

Henri Hasari

**TERÄSSULATON PUMPPUJEN KRIITTISYYSLUOKITTELU JA  
VARAOSAKARTOITUS**

**TERÄSSULATON PUMPPUJEN KRIITTISYYSLUOKITTELU JA  
VARAOSAKARTOITUS**

Henri Hasari

Opinnäytetyö

Kevät 2015

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Kone ja tuotantotekniikan koulutusohjelma, energiatekniikka

---

Tekijä: Henri Hasari

Opinnäytetyön nimi: Terässulaton pumppujen kriittisyysluokittelu ja varaosakartoitus

Työn ohjaaja: Jukka Ylikunnari

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2015

Sivumäärä: 34 + 3 liitettä

---

Tämä opinnäytetyö on tehty SSAB Oy:n Raahen tehtaan pumppu- ja kompressorihuollon tilauksena. Työssä tehtiin terässulaton pumppuille kriittisyysluokittelu, joka edesauttaa kunnossapidon toimintaa ja parantaa terässulaton pumppujen käyttövarmuutta. Kriittisyysluokittelun perusteella tehtiin kriittisille pumppuille varaosakartoitus.

Pumppujen kriittisyysluokittelu tehtiin Fortum-menetelmällä valmiiksi tehtyyn Excel-taulukkopohjaan. Fortum-menetelmä otettiin käyttöön Raahen tehtaalla vuonna 2013 aiemmin käytetyn PSK 6800 -menetelmän tilalle. Tämä oli ensimmäinen kerta Raahen tehtaalla, kun käytettiin uutta Fortum-menetelmää kriittisyysluokittelussa, tämä tuotti hieman haastetta kriittisyysluokan arvioinnissa. Haasteena Fortum-menetelmän käytössä oli sen soveltaminen sopivaksi pumppujen kriittisyysluokan arviointiin muokkaamalla matriiseja. Matriiseja muokattiin, koska Fortum-menetelmän pohja oli tehty suurille laitteille ja näin se oli tässä tapauksessa liian herkkä luokittelemaan pumppuja kriittisiksi.

Varaosakartoitus tehtiin kriittisyysluokittelun perusteella kriittisyysluokkien 1 ja 2 pumppuille. Varaosakartoituksen apuna käytettiin Arttu-kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmää. Arttu-järjestelmään päivitettiin pumppujen varaosaliittymät ja varaosakartoituksen perusteella tehtiin lista hankittavista varaosista. Hankittavien varaosien määrä oli pienempi kuin alun perin odotettiin, koska monessa tapauksessa varaosien toimitusaika tilaamalla on niin nopea, ettei niitä tarvitse varastoida.

---

Asiasanat: SSAB, Raahen tehdas, kriittisyysluokitus, kunnossapito, käyttövarmuus, varaosakartoitus, prosessipumput

## ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty SSAB Oy:n Raahen tehtaan pumppu- ja kompressorihuollon toimesta. Kiitän SSAB Oy:tä mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö mielenkiintoisesta aiheesta. Kiitän myös kunnossapitoinsinööriä Kimmo Rautiota opinnäytetyöni ohjauksesta ja työnjohtajaa Ismo Karhusta, työnsuunnittelijaa Hannu Koivumaata ja käyttövarmuusinsinööriä Sami Pengerkoskea suuresta avusta opinnäytetyössäni.

Lisäksi haluan kiittää tuotantoteknikkoja Ville Kastellia ja Rauno Rahkalaa sekä kehitysteknikkoa Markku Karppista, käyttömiestä Leo Sassalia, kehitysinsinööriä Antti Syrjästä ja vesijärjestelmien käyttömiehiä Heikki Lehtomäkeä ja Marko Ahoa kriittisyysluokituksen tekoon osallistumisesta.

Oulussa 12.4.2015

Henri Hasari

## SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
ALKUSANAT .....	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 RAUTARUUKKI.....	7
3 SSAB.....	8
4 TEHTAAN TUOTANTO .....	9
5 TERÄSSULATTO .....	10
5.1 Konvertteri.....	11
5.2 Jatkuvalulaitos .....	12
6 PUMPUT RAAHEN TEHTAALLA .....	13
6.1 Raahan tehtaan pumppuhuolto .....	15
6.2 Pumppujen korjaus.....	16
7 KUNNOSSAPITO .....	18
7.1 Kunnossapitolajit .....	18
7.2 Kunnossapitotoiminnot .....	19
8 KRIITTISYYSLUOKITTELU.....	21
8.1 Käyttövarmuus .....	22
8.2 PSK 6800 -menetelmä .....	23
8.3 Fortum-menetelmä .....	25
9 KRIITTISYYSLUOKAN MÄÄRITYS.....	27
10 VARAOSAKARTOITUS.....	29
10.1 Arttu-kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä .....	29
10.2 Varaosien kartoittaminen.....	29
10.3 Varaosaliittymän tekeminen Arttu-järjestelmään .....	30
11 YHTEENVETO .....	32
LÄHTEET.....	33
LIITTEET	
Liite 1. Lähtötietomuistio	
Liite 2. Kriittisyysluokittelu	
Liite 3. Varaosat	

# 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä määritellään terässulaton pumppujen kriittisyys prosessin toiminnan, turvallisuuden ja ympäristöriskien kannalta sekä tehdään kriittisimmille pumpuille varaosakartoitus. Opinnäytetyön lähtökohdat on esitetty lähtötietomuistiossa (liite 1.) SSAB:lla on otettu käyttöön Fortum-menetelmä kriittisyysluokittelussa. Fortum-menetelmä perustuu PSK 6800 -standardiin, jota käytettiin aikaisemmin Raahen tehtaalla. Tämä on kuitenkin vasta ensimmäinen kerta, kun Fortum-menetelmää käytetään SSAB:n Raahen tehtaalla.

Jokainen pumppu arvioidaan erikseen vikaantumisen todennäköisyyden, korjauskustannusten, tuotannon menetysten, varaosien saatavuuden, turvallisuusriskien, ympäristöriskien ja lopputuotteiden laatuksien perusteella. Lopuksi pumput luokitellaan kriittisyyden perusteella luokkiin 1 - 3. Luokan 1 ja 2 pumpuille tehdään varaosakartoitus Arttu-toiminnanohjausjärjestelmää apuna käyttäen. Varaosien kriittisyyteen vaikuttavat pumppujen toimintopaikat prosessissa, samanlaisten pumppujen kokonaismäärä, varaosien toimitusajat, varaosien hinnat, laitteiden vikaantumisväli ja varaosien vaihdettavuus laitteiden välillä.

Kriittisyysluokittelun ohella saadaan myös tietoa koko terässulaton pumppujen määrästä. Pumppujen luokittelu helpottaa kunnossapidon ja varaosavaraston toimintaa ja parantaa tehtaan käyttövarmuutta. Tätä työtä voidaan myös käyttää tulevaisuudessa ennakkohuoltojen suunnittelussa kunnossapitotoiminnan hyväksi. Lisäksi tämä työ voi toimia myös mallina seuraaville kriittisyysluokitteluille.

## 2 RAUTARUUKKI

SSAB:n edeltäjä Rautaruukki Oyj oli suomalainen pörssiyhtiö, joka oli erikoistunut teräksiin ja teräsrakentamiseen. Rautaruukki perustettiin valtionyhtiöksi vuonna 1960 turvaamaan kotimainen telakka- ja muun metalliteollisuuden raaka-ainehuolto, ja se hyödynsi aluksi kotimaisia malmivaroja. Rautaruukkia olivat perustamassa Outokumpu, Valmet, Wärtsilä, Rauma-Repola, Fiskars ja Suomen valtio. (1.)

Ensimmäinen tehdas perustettiin Raahen, jossa otettiin käyttöön kustannustehokas jatkuvavalumenetelmä perinteisen valannevalumenetelmän sijaan. Ensimmäisinä vuosina Rautaruukki työllisti vain kuusi ihmistä, mutta vuosikymmenen lopussa työntekijöitä oli jo yli 1 700 henkilöä. 1970-luvulla Rautaruukki aloitti kylmävalssauksen ja putkituotannon Hämeenlinnassa. Lisäksi vuonna 1976 Raahessa käynnistettiin uusi masuuni. Nämä uudistukset nostivat Rautaruukin työntekijäluvun yli 7 000 henkilöön. (1.)

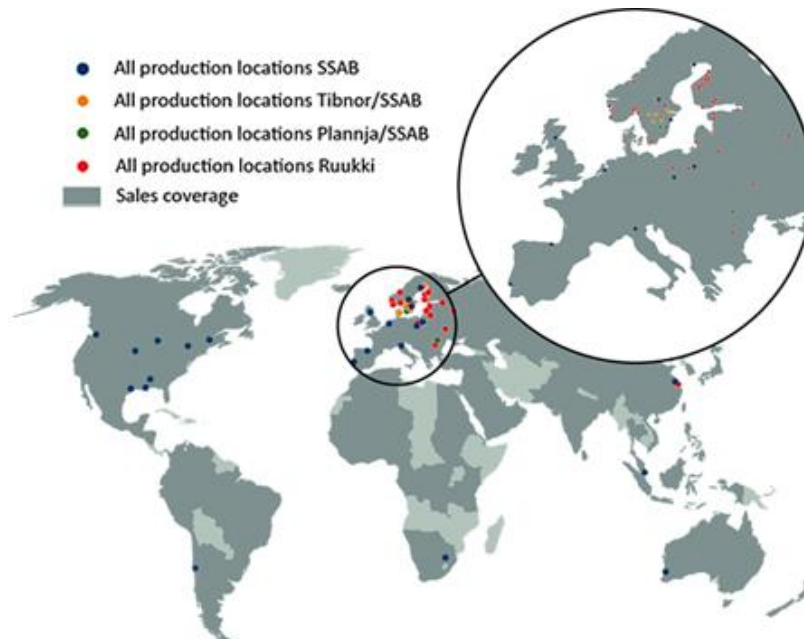
1980-luvulla Rautaruukki alkoi laajentumaan Eurooppaan muun muassa perustamalla Länsi-Eurooppaan myyntiyhtiöitä ja ostamalla tanskalaisen muovipinnoittamo Metalcolour A/S:n, norjalaisen terästukkukauppa CCB-Gruppenin sekä saksalaisen putkitehdas Schmacke Rohr GmbH:n. 1990-luvulla liiketoiminta laajeni rakentamiseen, kun Rautaruukki osti kattovalmistaja Rannilan. Yhtiö laajeni Itä-Eurooppaan, ensin Baltiaan ja Puolaan ja myöhemmin Venäjälle, Ukrainaan, Tšekkiin ja Unkariin. 1990-luvun lopussa Rautaruukin työntekijöitä oli jo yli 12 000, joista 5 000 oli Suomen ulkopuolella. (1.)

Vuonna 2004 Rautaruukki ja sen konserniin kuuluvat yhtiöt ottivat käyttöön nimen Ruukki (1). Tällä vuosikymmenellä Ruukki on kehittynyt kansainväliseksi yhtiöksi, joka toimittaa metallisia komponentteja, järjestelmiä ja kokonaistoimituksia asiakkailleen ympäri maailmaa. Vuonna 2011 Ruukki jaettiin eri osa-alueisiin keskittyviin tytäryhtiöihin: Ruukki Construction, Ruukki Engineering ja Ruukki Metals. (2, s. 4.)

### 3 SSAB

Vuonna 2014 Ruukista tuli osa ruotsalaista SSAB-yhtiötä, joka on Pohjoismaiden suurin raakateräksen tuottaja. SSAB toimi aikaisemmin nimellä Svenskt Stål AB, joka on perustettu vuonna 1918. SSAB:n historia alkaa vuodesta 1878, jolloin Domnarvets Jernverk aloitti toimintansa, ja se alkoi valmistamaan teräsnauhaa jo vuonna 1899. Vuosina 1914 - 1919 rakennettiin ensimmäinen tehdas, jossa oli masuunit, koksamot, voimalaitokset, konepajat, venesatamat. (3.)

SSAB toimii maailmanlaajuisesti 45 maassa (kuva 1) ja sen omistajat ovat ruotsalaisia ja yhdysvaltalaisia. Tällä hetkellä SSAB:n suurimmat terästuotantotehtaat sijaitsevat Raahessa, Oxelösundissa, Borlängessä, Hämeenlinnassa, Luleässä, Montpelierissä ja Mobilessa. (3.)



KUVA 1. SSAB:n toimipisteet (4)

Elokuussa 2014 SSAB koostui viidestä osa-alueesta (3):

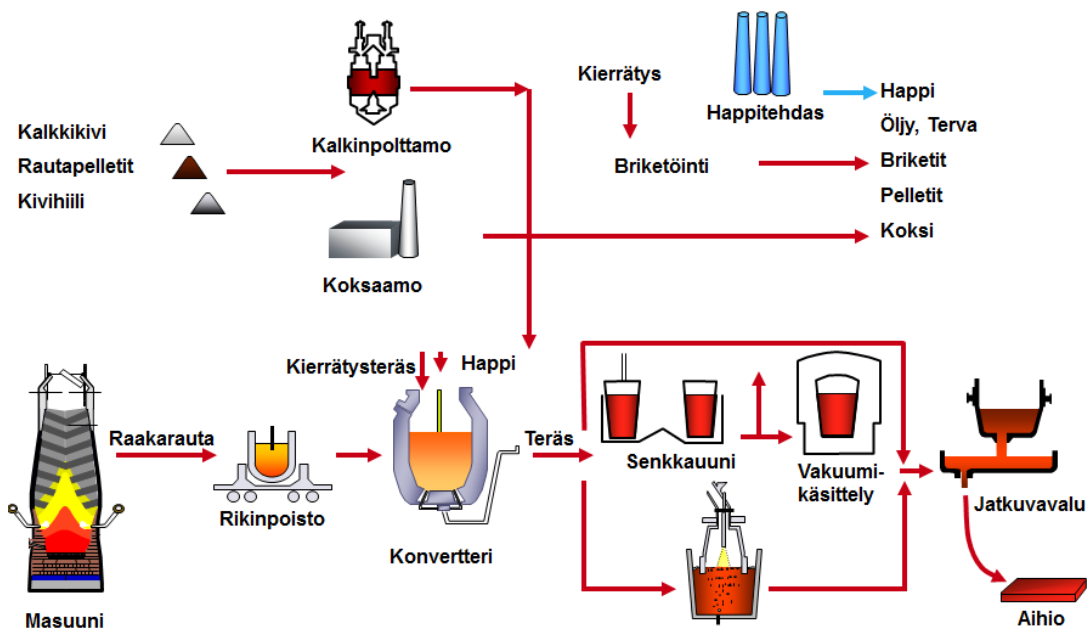
- SSAB Special Steels, joka valmistaa pitkälle kehitettyä lujaa terästä ja nuorrutusterästä
- SSAB Europe, joka valmistaa kvarttolevy-, nauha- ja putkituotteita
- SSAB Americas, joka valmistaa kvarttolevytuotteita Yhdysvalloissa
- Tibnor, joka jakelee Pohjoismaissa terästä
- Ruukki Construction, joka tarjoaa energiatehokkaita rakentamisen ratkaisuja.





## 5 TERÄSSULATTO

Raahen tehtaan terässulatto on jaettu kahteen osaan, konvertterin ja jatkuvavalulaitoksen alueisiin. Teräksen valmistusprosessi (kuva 3) alkaa, kun masuunilta kuljetetaan junalla raakarautaa terässulaton miksereihin. Mikserit toimivat raakaraudan välivarastona ja samalla myös tasaavat raakaraudan lämpötilan ja koostumuksen vaihteluita. Seuraavaksi raakarauta kaadetaan panostusenkkaan ja poistetaan raudasta ylimääräinen rikki ja suoritetaan kuonan poisto. Raakarauta viedään mikserieltä konverttereille. (5, s. 11 - 15.)



KUVA 3. Terässulaton prosessikaavio (6, s. 3)

Konvertteriin panostetaan raakarautaa, kierrätysterästä ja poltettua kalkkia kuonan muodostajaksi. Kierrätysteräksen osuus on noin 20 % yhdessä panostuksessa. Konvertterille tehdään happipuhallus, jolloin teräksen lämpötila nousee ja hiilipitoisuus laskee. Erikoisteräslaadut viedään jälkikäsittelyyn vakuumlaitokselle ja senkkauunille. Senkkakäsittelylaitoksilta teräs kuljetetaan jatkuvavalkukoneille, joissa teräs valetaan ahioksi. (5, s. 11 - 15.)

## 5.1 Konvertteri

Konvertteri on tiilivuorattu suippeneva sylinterin muotoinen reaktioastia. Konvertterissa on ylhäällä suuaukko panostusta ja kuonankaatoa varten ja kaatoreikä teräksen kaatamiseen senkkaan. Kun konvertteri on panostettu raakaraudalla ja kierrätysteräksellä (kuva 4), aloitetaan mellotusreaktio. (7, s. 12 - 13.)

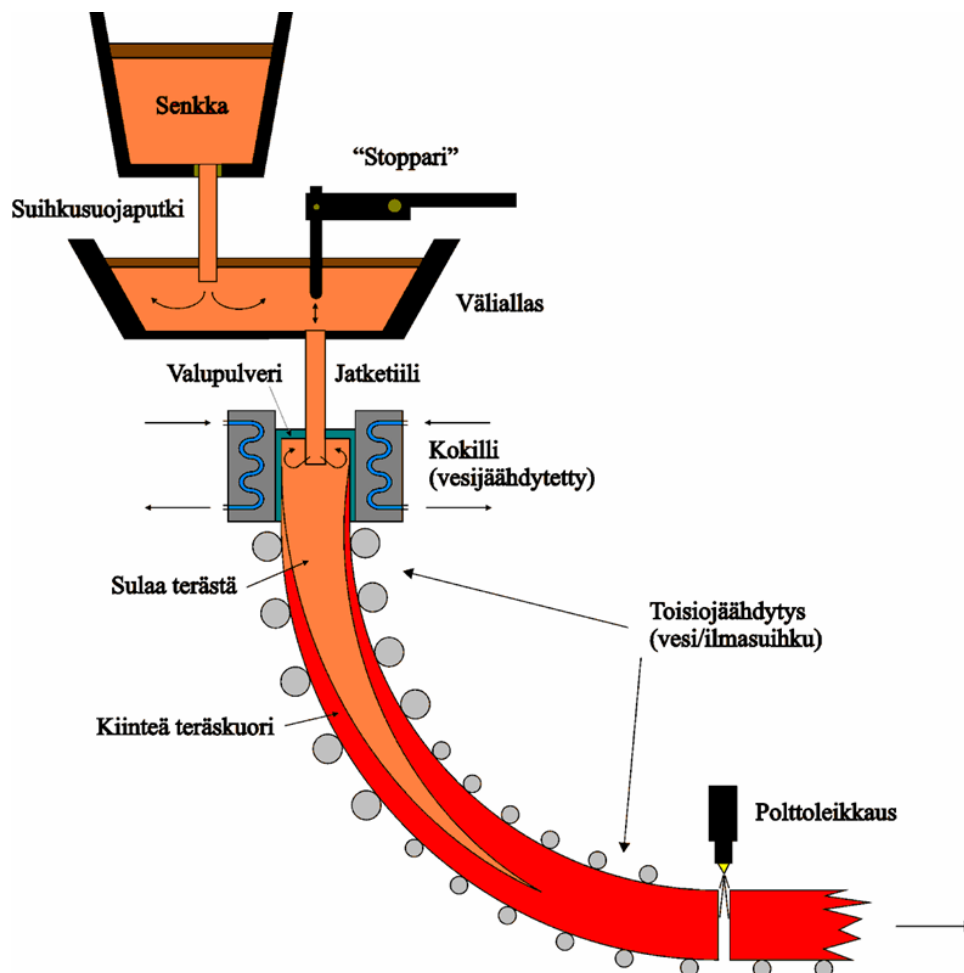


*KUVA 4. Raakaraudan panostus konvertteriin (8)*

Mellotusreaktiossa raakarauta ja kierrätysteräs happipuhalletaan teräkseksi. Mellotusreaktiossa raudan hiili reagoi hapen kanssa ja muodostaa CO-kaasua, joka poistuu prosessista. Sulan teräksen pintaan synnytetään kuonapinta lisäämällä konvertteriin kalkkia. Kuonapinta kerää epäpuhtauksia teräksestä kuten rikkiä ja fosforia. Teräksestä otetaan näyte laboratorioon tutkittavaksi, jotta saadaan tieto teräksen ainepitoisuuksista. Näytteen tuloksien perusteella voidaan lisätä teräkseen oikea määrä seosaineita. Seuraavaksi teräs kaadetaan konvertterista terässenkkaan ja kuonat omaan astiaan ja teräs kuljetetaan jatkokäsittelyyn. (7, s. 13.)

## 5.2 Jatkuvavalulaitos

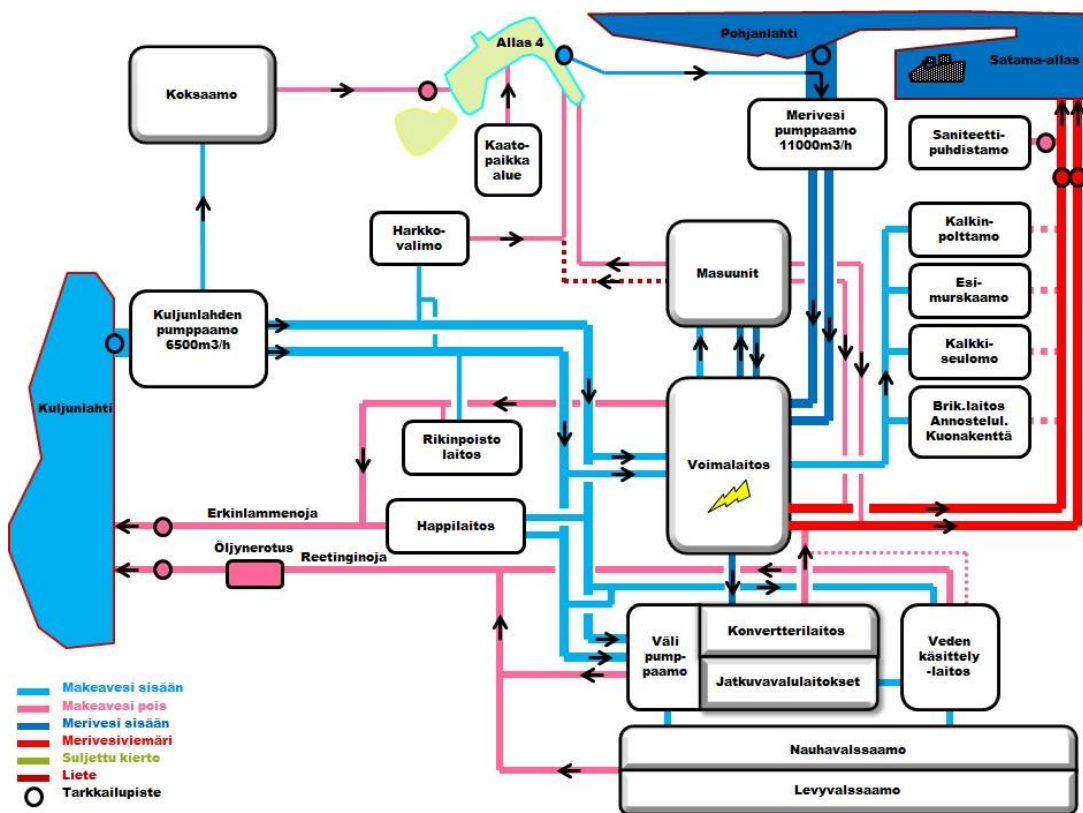
Raahan terässulatolla on kolme jatkuvavalukonetta. Jatkuvavalukoneet 4 ja 5 ovat kaarevia valukoneita, joilla valmistetaan 210 mm paksuja aihioita. Jatkuvavalukone 6 on pystytaivutus tyyppinen valukone, jolla pystytään valmistamaan 175 mm, 210 mm ja 270 mm aihioita. Sula teräs valutetaan senkasta esilämmitettyyn valusenkkään, jonka kautta se valuu kokilliin. Kokillissa teräs saa halutun muodon ja valun pinta alkaa jäähtyä. Kun kokilli on täytynyt, vedetään valua alaspäin kylmäaihion ja verorullien avulla. Valun lopullinen jäähdytys tapahtuu kokillin jälkeen olevissa rullissa vesi- ja ilmasuihkun avulla (kuva 5). Kun valettu aihio on riittävän pitkä, se katkaistaan polttoleikkaamalla ja viedään jäähdytyshalliin. (6, s. 8 - 10.)



KUVA 5. Jatkuvavalukoneen toimintaperiaate (9, s. 6)

## 6 PUMPUT RAAHEN TEHTAALLA

Prosessipumput ovat välttämättömiä tehtaan toiminnan kannalta ja ovat yksi tärkeimmistä tehtaan osa-alueista. Tehtaan tärkeimmät pumput ovat Kuljunlahden pumppaamolla (kuva 6). Ne pumpaavat makeaa vettä prosessivedeksi koksaamolle, harkkovalimoon, rikinpoistolaitokselle, happilaitokselle, voimalaitokselle ja terässulatun välipumppaamoon, josta vesi pumpataan myös valssaamolle. Voimalaitokselta vesi pumpataan edelleen masuuneille, kalkinpolttamoon, esimurskaamolle, kalkkiseulomoon ja briketöintilaitokselle.



KUVA 6. Merivesi ja makeavesi putkistot Raahen tehtaalla (10)

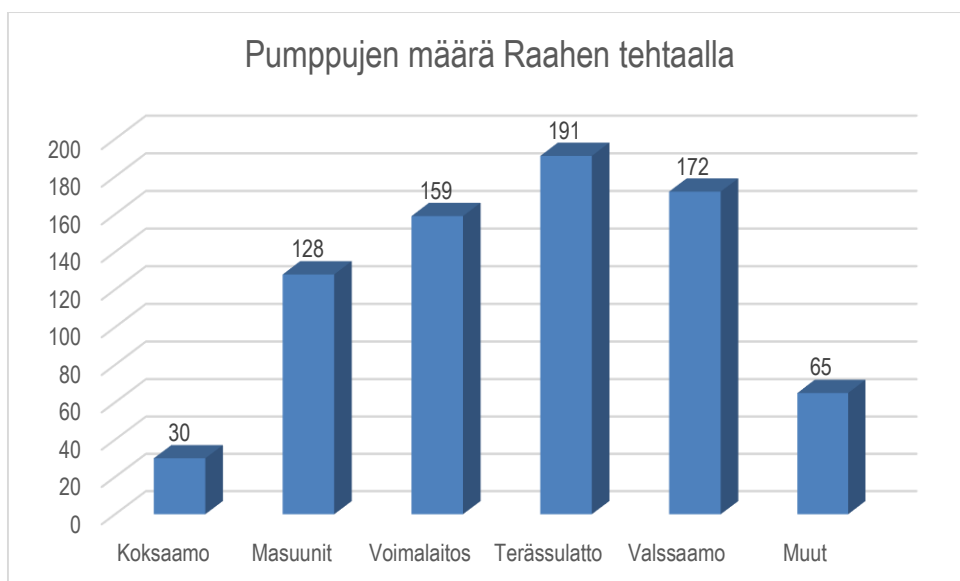
Toiseksi tärkeimmät pumput sijaitsevat merivesipumppaamolta (kuva 6), josta pumpataan merivettä jäähdytysvedeksi voimalaitokselle, josta merivesi pumpataan edelleen masuuneille ja terässulatolle. Kuvassa 6 esitetään meriveden ja makeaveden käyttökohteet Raahen tehtaalla.

Raahen tehtaalla käytetään pumppuja pääasiassa (2, s. 15)

- jäähdytysveden pumppaamiseen tuotantolaitteille
- lietteiden ja valssaushilseen poistoon

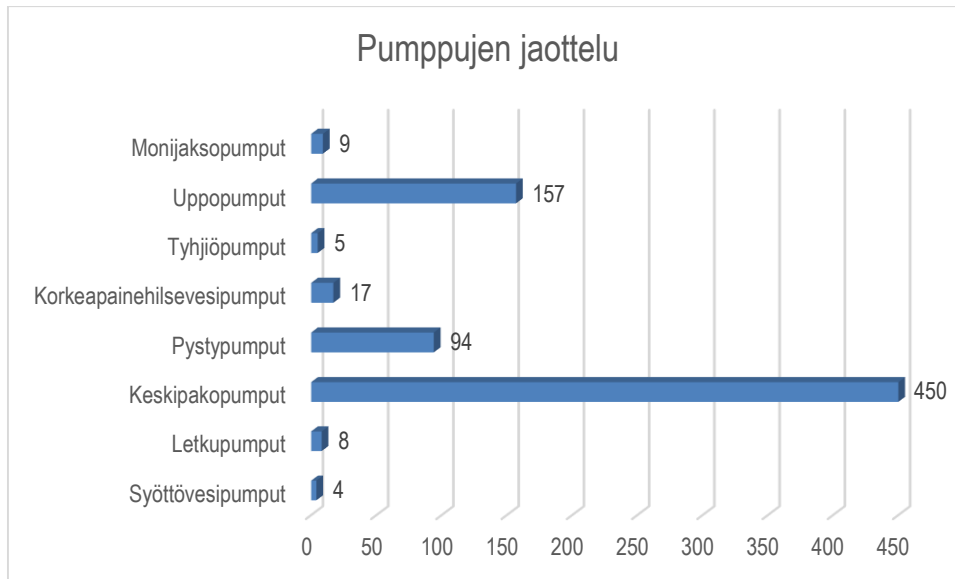
- saniteettivesien pumpppaamiseen
- öljyjen ja kaasujen pumpppaamiseen
- tyhjiöpumpppaukseen
- hydraulikkaan, bentseenin ja tervan pumpppaamiseen
- happojen ja emäksien pumpppaamiseen
- palovesijärjestelmiin.

Raahen tehtaalla on yhteensä pumpppuja noin 744, joista suurin osa sijaitsee terässulatolla. Kuvasta 7 nähdään, kuinka pumpput jakautuvat alueittain.



KUVA 7. Pumppujen jakautuminen alueittain (2, s. 17)

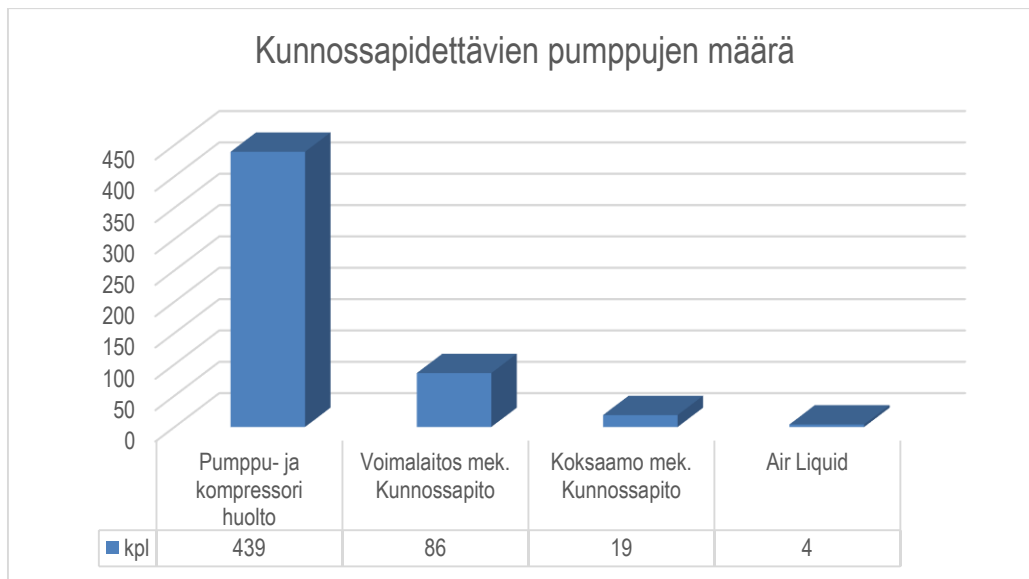
Raahen tehtaalla on pumpppujen jaotteluun omanlainen menettelytapa, joka perustuu pumpun käyttötarkoitukseen ja rakenteeseen. Kuvassa 8 esitetään pumpppujen jaottelu pumpputyypeittäin.



KUVA 8. Pumppujen jaottelu tyypeittäin (2, s. 16)

## 6.1 Raahan tehtaan pumppuhuolto

SSAB:n Raahan tehtaalla on oma pumppu- ja kompressorihuoltoryhmä, joka vastaa suurimmaksi osaksi Raahan tehtaan pumppujen, puhaltimien, paineilmalaitteiden ja kompressorien kunnossapidosta (kuva 9). Pumppu- ja kompressorihuoltoryhmä sijaitsee Raahan tehtaan keskuskorjaamolla, ja sillä on oma työnjohto, suunnittelu ja kymmenen asentajaa. Pumppujen huolto on toteutettu omalla kunnossapitoryhmällä Raahan tehtaan perustamisesta asti. Ulkopuolista kunnossapitoa käytetään lähinnä syöttövesi-, korkeapainevesi- ja höyrypumpuissa. Kuvasta 9 nähdään, kuinka kunnossapidettävät pumput jakautuvat vastuuryhmittäin Raahan tehtaalla.



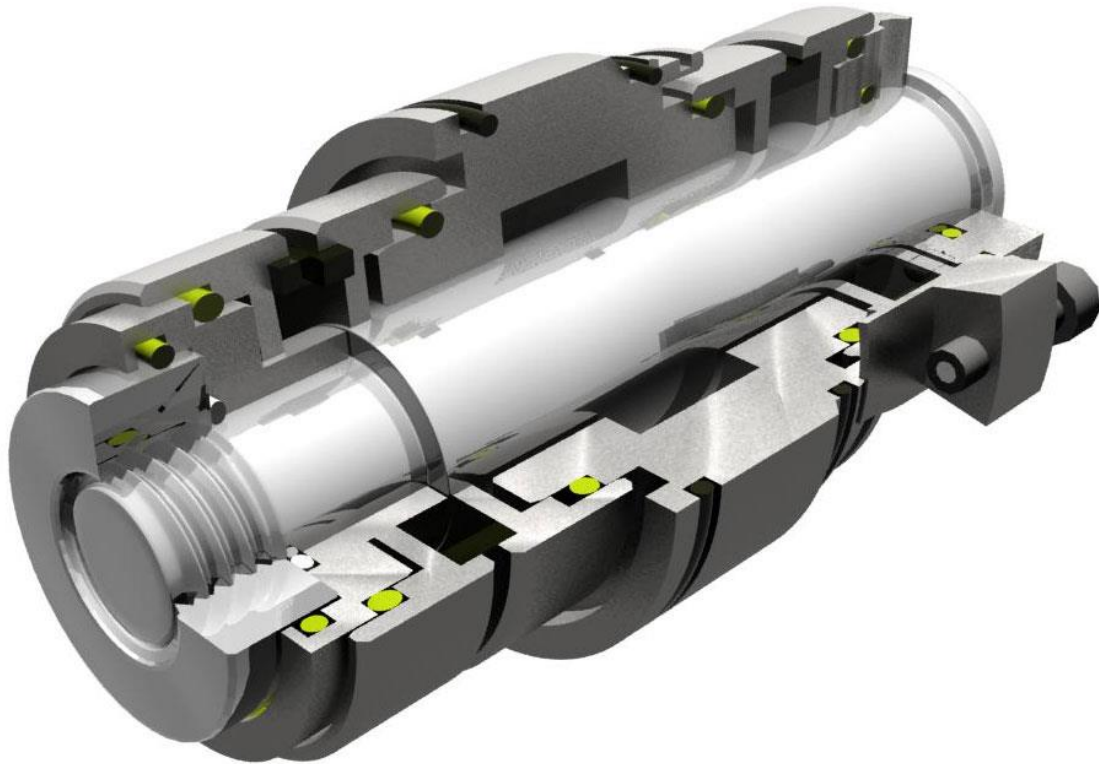
KUVA 9. Kunnossapidettävien pumppujen määrä vastuuryhmittäin (2, s. 17)

## 6.2 Pumppujen korjaus

Pumppujen vikaantumisten määrä vaihtelee huomattavasti riippuen tuotannossa tehtävien vuosi-huoltojen laajuudesta, kestosta ja mahdollisista tuotannon muutoksiin ja lisäyksiin tehtävistä inves-toinneista. Pumppujen korjauksia voidaan luokitella peruskorjaukseksi tai modernisoinniksi, jossa uusitaan pumpun kaikki liikkuvat ja kuluvat osat. Muita normaaliin huoltoon kuuluvia toimenpiteitä ovat juoksupyörien vaihdot, laakeroinnit ja muut pienet huoltokorjaukset. (2, s. 24.)

Yleisimmät syyt pumppujen korjauksiin ovat pumppujen eritasoiset kulumiset, imuventtiilien rikot, vuodot bokseissa tai laakerivauriot. Lietepumpuissa kuluvat myös juoksupyörä, sisävuoraukset ja pumpun sisäpesä. Terässulatolla suurimassa osassa pumpuista on liukurengastiiviste (kuva 10), joka on kaikkein kallein pumpun kulutusosista. Liukurengastiivisteiden korkean hinnan vuoksi niitä myös korjataan keskuskorjaamolla. Kuitenkin jokaiselle pumpulle täytyy olla varastoituna liukuren-gastiiviste vikaantumista varten. Yleensä pumpun kulumisesta aiheutunut vika huomataan pump-paustehon laskuna, niin paineen ja tuoton osalta. Laakeri viat huomataan ennakkohuoltokierrosten yhteydessä tehtyjen mittausten perusteella tai silloin, kun moottorin lämpösuoja toimii ja pysäyttää moottorin. (2, s. 24.)





*KUVA 10. Liukurengastiiviste halkaistuna (11)*

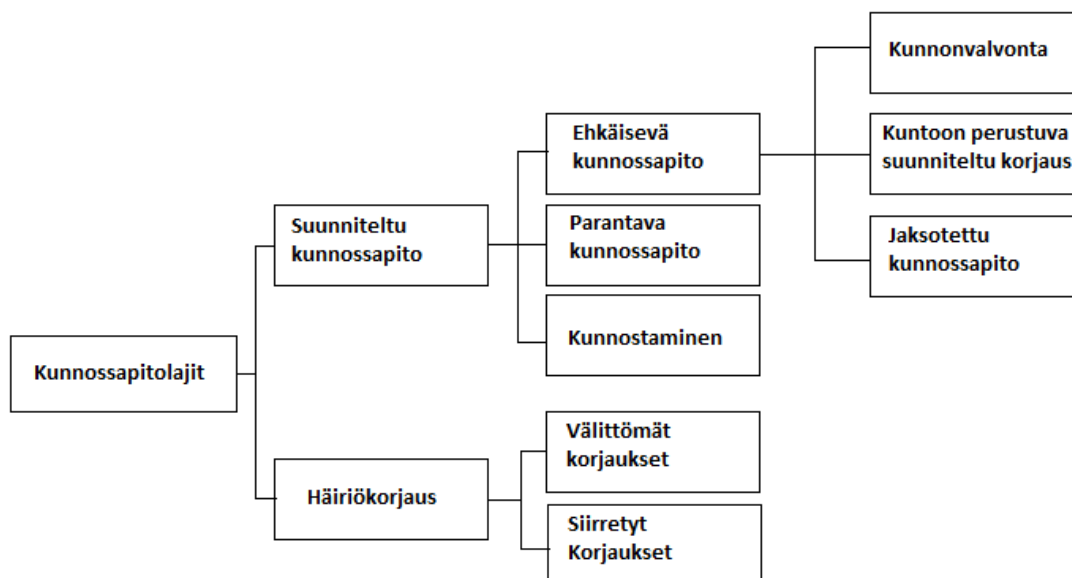
Kun pumppu otetaan korjaukseen, täytyy sitä ennen tehdä paljon valmistelevia töitä, kuten resursien varaus, huoltotyön aikataulutus, varaosien, kuljetusjärjestelyt, ja selvittää huollon vaikutukset tuotantoon. Arttu-järjestelmän avulla voidaan dokumentoida korjauksiin liittyvät toimenpiteet, tehtyjen korjausten hyödyt ja siihen liittyvät kustannukset, jotka voidaan myös tarkistaa järjestelmästä jälkeenpäin. (2, s. 24.)

## 7 KUNNOSSAPITO

Kunnossapito on prosessien ja laitteiden pitämistä toimintakuntoisina. Korjaamalla niissä ilmenevät viat ja laitteiden luotettava toiminta varmistetaan. Aiemmin käsitettä kunnossapito on pidetty vain laitteiden vikojen korjaamisena, mutta nykyään kunnossapito on laajempi käsite. Kunnossapitoa voidaan pitää laitteen käyttöominaisuuksien ja työkyvyn ylläpitäjänä. (12, s. 12.)

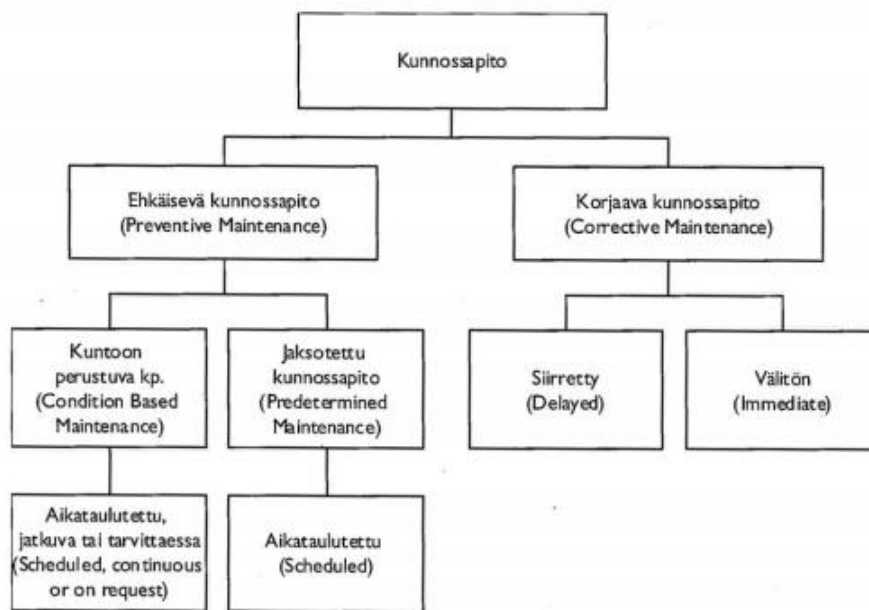
### 7.1 Kunnossapitolajit

PSK 6201 -standardi jakaa kunnossapidon kahteen osa-alueeseen: häiriökorjaukseen ja suunniteltuun kunnossapitoon. Ne on esitetty kuvassa 11. PSK 6201 määrittelee kunnossapidon seuraavasti: ”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.” PSK 6201 esittää teollisuuden keskeiset kunnossapidon määritelmät ja käsitteet. Näitä käytetään kunnossapidon toimintojen rajauksiin sekä teknisten järjestelmien, tietojärjestelmien ja kunnossapitoon sisältyvien osa-alueiden suunnitteluun. (13, s. 26.)



KUVA 11. Kunnossapitolajit PSK 6201 -standardin mukaan (13, s. 97)

SFS-EN 13306 -standardi jakaa kunnossapidon toimenpiteet vian havaitsemisen mukaisesti kuvassa 12. SFS-EN 13306 -standardin mukaan vika on tila, jossa laite ei kykene suorittamaan siltä vaadittua toimintoa (14, s. 14 - 15). SFS-EN 13306 -standardi määrittelee kunnossapidon seuraavasti: ”Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinaikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnan.” Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyvät kaikki toiminnot, joita suoritetaan ennen kuin vika pysäyttää laitteen (13, s. 26.)



KUVA 12. Kunnossapitolajit SFS-EN 13306 -standardin mukaan (13, s. 98)

Kunnossapidon määrittelyä on myös muissakin standardeissa, mutta ne ovat vain yksinkertaistettuja määritelmiä kunnossapitotoiminnasta. Ne eivät sisällä nykyään tunnetummaksi todettua toimintaa vikojen ja vikaantumisen selvittämiseksi (14, s. 14 - 15.)

## 7.2 Kunnossapitotoiminnot

Kunnossapitotoiminnot on jaettu ehkäiseviin ja korjaaviin tai suunniteltuihin ja suunnittelemattomiin toimenpiteisiin eri standardien mukaan. Yleisesti kunnossapitotoiminnot voidaan jakaa viiteen pääläjiin: korjaavaan kunnossapitoon, huoltoon, ehkäisevään kunnossapitoon, parantavaan kunnossapitoon, vikaantumisen selvittämiseen ja kuntoon perustuvaan kunnossapitoon. (12, s. 48 - 49.)

### **Korjaava kunnossapito**

Saatetaan takaisin toimintakuntoon jo valmiiksi vioittunut laite. Aluksi määritellään vika, minkä jälkeen vika tunnistetaan ja sitten paikallistetaan. Tämän jälkeen suoritetaan tarvittavat kunnossapitotoimenpiteet eli vika korjataan ja näin saatetaan laite toimintakuntoon. (12, s. 49.)

### **Huolto**

Pidetään laitteen toimintakykyä yllä, estetään vaurioitumista ja palautetaan heikentynyt toimintakunto ennen laitteen vikaantumista. Huolto toteutetaan jaksotetusti määritellyn aikataulun mukaisesti. (12, s. 50.)

### **Ehkäisevä kunnossapito**

Tarkoittaa laitteen suorituskyvyn seurausta mittausten perusteella. Tällä saadaan vähennettyä laitteen toimintakyvyn heikkenemistä ja vikaantumisen todennäköisyyttä. Mittatulosten perusteella voidaan laatia aikataulut tarvittaville huoltotoille. (12, s. 50.)

### **Parantava kunnossapito**

Voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä uudistetaan laitetta vaihtamalla uusia paremmin toimivia osia vanhojen osien tilalle muuttamatta laitteen suorituskykyä. Toisessa ryhmässä parannetaan laitteen luotettavuutta uudelleen suunnittelemalla ja korjauksilla muuttamatta laitteen suorituskykyä. Kolmannessa ryhmässä laite modernisoidaan ja myös pyritään nostamaan laitteen suorituskykyä. (12, s. 51.)

### **Vikaantumisen selvittäminen**

Vikaantumisen selvittämisellä selvitetään vikaantumisen alkuperäinen syy. Tulosten perusteella voidaan tehdä tarvittavat toimenpiteet, jotta jatkossa laitteessa ei enää synny samanlaista vikaa. Yleisiä menetelmiä vikojen selvityksessä ovat vika-analyysit, vikaantumisen simulointi, mallinnus, perussyyn selvittäminen, materiaalianalyysit, suunnittelun analyysit ja riskinhallinnan kartoitukset. Kuitenkaan vikaantumisen selvittämistä ei ole sisällytetty kunnossapitoon standardeissa, vaikka menetelmä on jo kansainvälisesti laajalti käytössä. (12, s. 51.)

## 8 KRIITTISYYSLUOKITTELU

Kriittisyysluokittelulla tarkoitetaan esimerkiksi prosessilaitteiden luokittelua eri kriittisyysluokkiin vikaantumisen todennäköisyyden, korjauskustannusten, tuotannon menetysten, varaosien saatavuuden, turvallisuuden, ympäristön ja lopputuotteiden laatuksustannusten perusteella. Kriittisyysluokituksella voidaan selvittää prosessin kannalta kriittisimmät kohteet ja suorittaa tarvittavat ennakko- ja huoltotoimenpiteet mahdollisimman tehokkaasti sekä varastoida tarvittavat varaosat.

Kriittisyysluokittelun teossa tarvitaan tarkka tuntemus prosessin toiminnasta, nykyisestä varaosa tilanteesta, kohteiden huollosta ja historiasta. Kriittisyysluokituksen teossa on hyvä olla mukana käyttöinsinööri, työnsuunnittelija, työnjohtaja, käyttömies, asentajia ja muita kyseisen kohteen asiantuntijoita. Kriittisyysluokittelusta saadaan apua muun muassa (15, s. 23)

- osaamisen ja kokemuksen dokumentointiin
- resurssien käytön priorisointiin
- asioiden jäsentelyyn
- investointien perusteluihin.

Kriittisyysluokittelun tarkoituksena on (15, s. 23)

- kriittisten laitteiden käyttövarmuuden parantaminen investoinneilla
- kunnonvalvonnan tehostaminen
- huolto-ohjeiden tekeminen kriittisille laitteille
- varaosien optimointi
- kriittisyysluokan merkitseminen toiminnanohjausjärjestelmään
- RTF-määrittelyt laitteille, joiden vikaantumisella ei ole riskiä.

Kriittisyysluokittelu auttaa myös laitteiden käyttövarmuuden parantamisessa. Kriittisyysluokittelusta on olemassa monia eri menetelmiä. Raahan tehtaalla on otettu käyttöön vuonna 2013 Fortum-menetelmä Juha Junnonahon diplomityön perusteella (15). Fortum-menetelmä on Fortumin suunnittelema kriittisyysluokitusmenetelmä, joka perustuu PSK 6800 -standardiin.

## 8.1 Käyttövarmuus

Käyttövarmuus tarkoittaa kohteen kykyä olla tilassa, jossa se pystyy suorittamaan siltä vaaditun toiminnon tietyissä olosuhteissa ja tietyllä ajan hetkellä tai tietyn ajanjakson aikana (12, s. 27). Monissa yrityksissä seurataan laitteiden käyttövarmuutta ja sitä pyritään parantamaan jatkuvasti. Yleensä käyttövarmuuden parantamiseksi pidetään säännöllisiä palavereita, joissa pohditaan keinoja käyttövarmuuden kehittämiseksi. Käyttövarmuuden parantamiseksi on tärkeää pystyä ennakkoimaan laitteiden vikaantumista sekä vikaantumisesta aiheutuvia kuluja. Kun pystytään arvioimaan tietyn laitteen vikaantumisväli, voidaan myös valita laitteiden varaosille sopivat tilauspisteet ja suunnitella varaosien varastointi mahdollisimman tehokkaasti. Käyttövarmuutta voidaan mitata useilla tekijöillä (16, s. 10 - 12):

- Käyntiajalla tarkoitetaan aikaa, jolloin kohde suorittaa vaadittua toimintoa.
- Vikaantumisaika on aika käyttöönotosta, kunnostamisesta tai korjauksesta vikaantumiseen.
- Vikaantumisväli on kahden peräkkäisen vikaantumisen välinen aika.
- Vikataajuus tarkoittaa tarkastelujaksolla vioittuneiden laitteiden lukumäärän suhdetta tarkastelujakson alussa ehiin laitteisiin.
- Häiriökorjausaika on korjaustoimenpiteeseen kuluva aika.
- Enimmäiskorjausaika on aika, joka enintään saa kulua kohteen korjaukseen.
- Seisakkiaika on aika, jolloin tuotanto on pysähdyksissä käytön tai kunnossapidon vaatimien toimenpiteiden vuoksi.
- Viiveaika tarkoittaa aikaa, jolloin korjausta ei voida suorittaa varaosien toimitusajan tai muun esteen vuoksi.
- Virhekäytön esto on laitteiden ja järjestelmien tekninen ominaisuus, jolla estetään tai vaikeutetaan virheellinen käyttö tai vaaran aiheuttaminen

Yleisesti käyttövarmuus koostuu kolmesta osa-alueesta toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä ja kunnossapitovarmuudesta.

### **Toimintavarmuus**

Tarkoittaa laitteen kykyä suorittaa vaadittu toiminto tietyissä olosuhteissa ja vaaditun ajan. Toimintavarmuuteen vaikuttavat laitteen konstruktio, varakapasiteetti, kunnossapito ja käyttäjän osaaminen (12, s. 28.)

### **Kunnossapidettävyys**

Tarkoittaa laitteen kykyä pysyä toimintakunnossa ja/tai olla palautettavissa siihen. Kunnossapidettävyys kuvaa yhteensopivuutta kunnossapitojärjestelmään. Kunnossapidettävyyteen vaikuttavat vian havaittavuus, kunnossapidon helppous ja laitteen korjattavuus (12, s. 28 - 29.)

### **Kunnossapitovarmuus**

Tarkoittaa organisaation kykyä suorittaa laitteelle tarvittava kunnossapito toimenpide ja sitä kuvaa hyvin odotusaika laitteen korjauksen alkamiseksi. Kunnossapitovarmuuteen vaikuttavat järjestelmän toimivuus, henkilöstön määrä ja osaaminen, työkalut, varaosat, dokumentit ja huoltoresurssit. (12, s. 29.)

## **8.2 PSK 6800 -menetelmä**

PSK 6800 -standardi on yleisin käytetty kriittisyysluokitusmenetelmä Suomen teollisuudessa ja on ollut myös ennen käytössä Raahen tehtaalla. Menetelmä ei sisällä työturvallisuutta, vaan keskittyy lähinnä taloudellisten vaikutusten mukaiseen kriittisyysluokitteluun. Tuotannon menetyksen (Wp) arvioimiseksi tulee tietää, pysäyttääkö laite vikaantuessa koko laitoksen, prosessin, osaprosessin vai tuotantolinjan. Koko laitoksen pysähtyessä kertoimena tulee olla 100. Kuitenkin jos laitoksessa on kaksi identtistä pumppua, kerroin puolittuu. Nämä kertoimet kuvaavat prosessitekniisten toimintojen riippuvuutta laitoksessa, ja muita painoarvokertoimia voidaan muuttaa laitokselle sopivaksi. Kriittisyyden tekijät PSK 6800 -standardissa on esitetty taulukossa 1. (12, s. 25 - 26.)

TAULUKKO 1. PSK 6800 -standardi Kriittisyyden tekijät (17, s. 7)

Kohde	Painoarvo [W]	Vikaantumisväli [p]	Kerroin [M]	Valintakriteeri	
Turvallisuus- ja ympäristövaikutukset	Turvallisuusriskit $W_s = 30$		$M_s = 0$	Ei turvallisuusriskiä	
			$M_s = 2$	Vähäinen turvallisuusriski	
			$M_s = 4$	Kohtalainen turvallisuusriski	
			$M_s = 8$	Merkittävä turvallisuusriski	
			$M_s = 16$	Vakava turvallisuusriski	
	Ympäristöriskit $W_e = 20$		$M_e = 0$	Ei ympäristöriskiä	
			$M_e = 2$	Vähäinen ympäristöriski	
			$M_e = 4$	Kohtalainen ympäristöriski	
			$M_e = 8$	Merkittävä ympäristöriski	
			$M_e = 16$	Vakava ympäristöriski	
Tuotantovaikutukset	Tuotannon menetykset $W_p = 0 \dots 100$		1 = Pitkä vikaantumisväli esimerkiksi yli 5 vuotta	$M_p = 0$	Laitteen toimimattomuudella ei merkitystä osaprosessille tai osastolle
				$M_p = 1$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston hetkeksi (esimerkiksi $\leq 3$ h)
			2 = Pitkähkö vikaantumisväli esimerkiksi 2 – 5 vuotta	$M_p = 2$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston lyhyeksi ajaksi (esimerkiksi $\leq 10$ h)
				$M_p = 3$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston merkittäväksi ajaksi (esimerkiksi 10 - 24 h)
				$M_p = 4$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston pitkäksi ajaksi (esimerkiksi $> 24$ h)
	Laatukustannus $W_q = 30$	4 = Lyhyehkö vikaantumisväli esimerkiksi 0,5 – 2 vuotta	$M_q = 0$	Laitteen toimimattomuus ei aiheuta lopputuotteen laatukustannuksia.	
			$M_q = 1$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi $\leq 1$ h)	
			$M_q = 2$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi $\leq 3$ h)	
			$M_q = 3$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 3-8 h)	
			$M_q = 4$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi $> 8$ h)	
	Korjaus- tai seurauskustannukset	Korjaus- tai seurauskustannus $W_r = 20$		$M_r = 0$	Korjauskustannuksilla tai seurauskustannuksilla ei ole merkitystä suhteessa muihin menetyksiin.
				$M_r = 1$	Vähäiset korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi $\leq 2$ h)
				$M_r = 2$	Keskinkertaiset korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi $\leq 10$ h)
				$M_r = 3$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 10-24 h)
				$M_r = 4$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi $> 24$ h)

Kriittisyysindeksi K lasketaan kaavalla 1 (17, s. 7).

$$K = p \times (W_s \times M_s + W_e \times M_e + W_p \times M_p + W_q \times M_q + W_r \times M_r) \quad \text{KAAVA 1}$$

$p$  = laitteen vikaantumisväli

$W$  = laitteen painoarvokerroin

$M$  = riskikerroin



Kriittisyysindeksi voidaan jakaa osaindekseihin ympäristön (Ke), tuotannon (Kp), laadun (Kq), turvallisuuden (Ks) ja korjauksen (Kr) mukaan. Osaindeksi voidaan laskea kaavalla 2 (17, s. 8).

$$K_s = p \times (W_s \times M_s)$$

KAAVA 2

Samalla tavalla lasketaan osaindeksit myös muille osa-alueille muuttamalla vain painoarvo (W) ja kerroin (M) vastaamaan kyseistä osaindeksiä. (15, s. 28.)

### 8.3 Fortum-menetelmä

Fortum-menetelmä on Fortumin asiakastyönä syntynyt kriittisyysluokittelumenetelmä, joka pohjautuu osaksi PSK 6800 -menetelmään. Fortum-menetelmässä saadaan kriittisyysluokka suoraan luokittelusta, toisin kuin PSK 6800 -menetelmässä, jossa ensin saadaan pisteet laitteille ja sitten luokitellaan ne. Luokittelu tehdään Excel-taulukossa ja se perustuu matriiseihin (taulukko 2), joita voidaan muokata harkinnan mukaan. (15, s. 33.)

TAULUKKO 2. Kriittisyysmatriisi

KRIITTISYYSTAULUKKO				
Kriittisin seuraus	Todennäköisyys			
	1	2	3	4
1	1	1	1	2
2	1	2	2	3
3	2	3	3	3
4	3	3	3	3

Kriittisyysluokittelun tekijät ovat korjauskustannukset, tuotannon menetys, varaosien saatavuus, turvallisuusriskit, ympäristöriskit ja lopputuotteen laatukustannukset (taulukko 3). Tekijät arvioidaan erikseen arvoihin 1 - 4. Näitä tekijöitä verrataan vikaantumisen todennäköisyyteen matriiseissa ja saadaan tulokseksi arvo 1 - 3 kustakin matriisista. Arvo 1 on kriittisin ja arvo 3 vähiten kriittisin. Kriittisyysluokituksen kertoimet on esitetty taulukossa 2. Fortum-menetelmä antaa lopullisen kriittisyysluokan lisäksi oman kriittisyyden turvallisuudelle ja ympäristölle, jotka ovat tärkeässä asemassa kyseisessä menetelmässä. Esimerkiksi jos muiden kuin turvallisuus ja ympäristö kohtien kriittisyysarvo on 2, turvallisuus ja kriittisyys voi nostaa kokonaiskriittisyyden arvoon 1. (15, s. 33.)

TAULUKKO 3. Kriittisyysluokituksen kertoimet

Vikaantumisväli		Korjauskustannus	
Kerroin	Valintakriteeri	Kerroin	Valintakriteeri
1	Lyhyt vikaantumisväli 0-1v	1	yli 50 k€
2	Lyhyehkö vikaantumisväli 1-3v	2	10 - 50 k€
3	Pitkähkö vikaantumisväli 3-10v	3	5 - 10 k€
4	Pitkä vikaantumisväli yli 10v	4	0 - 5 k€

Tuotannon menetys		Varaosien saatavuus	
Kerroin	Valintakriteeri	Kerroin	Valintakriteeri
1	Alasajo > 8 h tai kustannus >100 k€	1	yli 6 kk
2	Alasajo 0 - 8 h (trippi) tai kustannus 20 - 100 k€	2	1 kk - 6 kk
3	Tuotannon rajoitus tai kustannus < 20 k€	3	2 pv - 1 kk
4	Ei vaikutusta	4	0 pv - 2 pv

Turvallisuusriskit		Ympäristöriskit	
Kerroin	Valintakriteeri	Kerroin	Valintakriteeri
1	Vakava turvallisuusriski	1	Vakava ympäristöriski
2	Merkittävä turvallisuusriski	2	Merkittävä ympäristöriski
3	Kohtalainen turvallisuusriski	3	Kohtalainen ympäristöriski
4	Vähäinen turvallisuusriski/ei riskiä	4	Vähäinen ympäristöriski/ei riskiä

Lopputuotteen laatukustannus	
Kerroin	Valintakriteeri
1	Aiheuttaa kustannuksia, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotantokatkoa
2	Aiheuttaa kustannuksia, jotka vastaavat merkittävää tuotantokatkoa
3	Aiheuttaa kustannuksia, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotantokatkoa
4	Ei aiheuta laatukustannuksia

Laitteiden lopullinen kriittisyysluokka tulee arvoon 1 - 3 ja kunnossapidon toimenpiteet ovat seuraavat:

- Luokka 1 edellyttää kunnonvalvonnan, täydellisen ennakko-ohjelman ja täydellisen varaosakannan.
- Luokka 2 edellyttää valikoidun kunnonvalvonnan, harkitun ennakko-ohjelman ja valikoidut varaosat.
- Luokka 3 ei edellytä varaosia eikä ennakko-ohjelmaa ja laitteet voidaan antaa vikaantua.

## 9 KRIITTISYYSLUOKAN MÄÄRITYS

Kriittisyysluokittelua varten oli käytössä koko Raahen tehtaan pumpuista vanha päivittämätön lista, josta käsiteltiin 137 pumppua terässulaton alueelta. Kriittisyysluokittelua tehtäessä lista päivitettiin samalla poistamalla käytöstä poistettuja pumppuja ja lisäämällä uusia pumppuja listaan. Lopulliseksi käsiteltävien pumppujen määräksi terässulatolla saatiin 141 pumppua. Fortum-kriittisyysluokittelumenetelmässä on kolme lopullista kriittisyysluokkaa. Luokka 1 tarkoittaa, että sillä on välitön vaikutus prosessin toimintaan. Luokan 2 laitteella ei ole välitöntä vaikutusta prosessin toimintaan ja luokan 3 laitteet eivät vaikuta prosessiin. 1- ja 2-luokan laitteet voivat pahimmassa tapauksessa aiheuttaa tuotannon pysähtymisen

Kriittisyysluokittelun teko aloitettiin jakamalla ensin pumput konvertterin ja jatkuvavalulaitoksen alueisiin ja jakamalla ne omiin osa-alueisiin.

### **Jatkuvavalulaitoksen alueeseen kuuluu:**

- vedenkäsittelyasema 62 pumppua
- jatkuvavalulaitos 28 pumppua

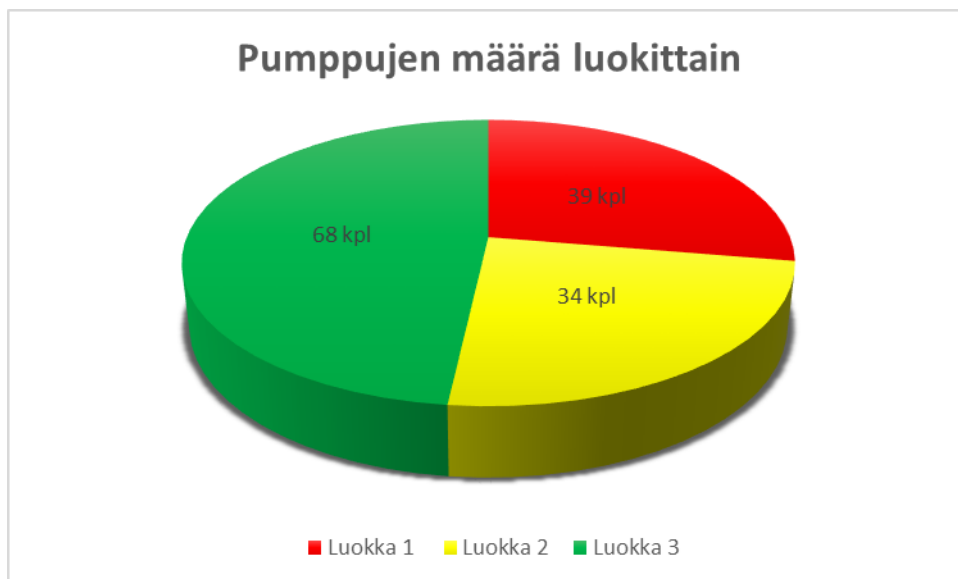
### **Konvertterin alueeseen kuuluu:**

- lämmöntalteenoton pumppaamo 7 pumppua
- selkeyttäjä 20 pumppua
- senkkauuni-vakuumlaitos 8 pumppua
- välipumppaamo 16 pumppua

Kriittisyysluokittelun teko tapahtui järjestämällä palaverit, joihin kutsuttiin tarvittavat asiantuntijat eli pumppu- ja kompressorihuollon työnjohtaja ja työsuunnittelija, terässulaton tuotantoteknikot, käyttömiehet, kehitysteknikko ja kehitysinsinööri. Palavereissa luokiteltiin asiantuntijoiden kanssa jokainen pumppu erikseen kriittisyysluokitustaulukoille, jotka ovat liitteessä 2. Kriittisyysluokitustaulukko on valmiiksi tehty Excel-taulukkopohja Fortum-menetelmälle sisältäen matriisit, joiden perusteella saadaan lopullinen kriittisyysluokka.

Pumput luokiteltiin vikaantumisen todennäköisyyden, korjauskustannusten, tuotannon menetysten, varaosien saatavuuden, turvallisuus- ja ympäristöriskien ja lopputuotteen laatukustannusten perusteella arvoihin 1 - 4 (liite 2). Arvo 1 on kriittisin ja 4 vähiten kriittisin. Lopuksi jokaiselle pumpulle

saatiin lopullinen kriittisyysluokka arvoon 1 - 3 sekä omat kriittisyysluokat turvallisuudelle ja ympäristölle. Kuvassa 13 esitetään lopullinen pumppujen määrä kriittisyysluokittain.



KUVA 13. Pumppujen määrä kriittisyysluokittain

Jos identtisiä pumppuja oli vierekkäin esimerkiksi kolme, sijoitettiin ne luokkiin 1, 2 ja 3. Kun yksi pumpuista vikaantuu, se ei vielä pysäytä prosessia. Tämä tehtiin siksi, että vähintään yhden pumpuista täytyy olla koko ajan käyttökunnossa ja sille täytyy olla täydellinen varaosakanta.

Diesel-pumput, joita oli kymmenen, sijoitettiin kaikki kriittisyysluokkaan 1. Diesel-pumput ovat varapumppuja sähkökatkoksien varalta, ja niiden täytyy olla jatkuvasti käyttökunnossa. Pumput, jotka voivat aiheuttaa turvallisuus- tai ympäristöriskin, sijoituivat automaattisesti kriittisyysluokkaan 1 matriisien mukaisesti. Taulukossa 4 esitetään turvallisuus- ja ympäristökriittisten pumppujen määrä terässulatolla.

TAULUKKO 4. Turvallisuus- ja ympäristökriittiset pumput

Turvallisuus- ja ympäristökriittiset pumput		
Kriittisyysluokka	Turvallisuus	Ympäristö
1	3 kpl	2 kpl
2	13 kpl	13 kpl

## 10 VARAOSAKARTOITUS

Varaosakartoituksella tarkoitetaan nykyisten olemassa olevien varaosien ja uusien hankittavien varaosien kartoittamista. Varaosakartoituksessa käytettiin apuna Arttu-kunnossapidon toiminnanohjaus järjestelmää. Varaosakartoituksen avulla voidaan päivittää pumppujen varaosien varastosaldot ja samalla saada varastoitua riittävä määrä tärkeimpiä varaosia kriittisimmille pumpuille sekä pidetään varaosien määrä varastolla optimaalisena.

### 10.1 Arttu-kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä

Arttu-järjestelmä otettiin käyttöön Raahen tehtaalla vuonna 2007. Arttu-järjestelmä palvelee kunnossapitotöiden ja huoltojen suorituksessa, suunnittelussa ja valvonnassa. Arttu-järjestelmän avulla voidaan hallita myös

- tarveaineiden, materiaalien ja varaosien ostoa
- varastokirjanpitoa
- työntekijöiden työtuntien hallintaa
- kunnossapitotöiden perustamista
- myynti- ja laskutustoimintoja
- kustannusten seurantaa.

### 10.2 Varaosien kartoittaminen

Varaosat kartoitettiin kriittisyysluokittelun jälkeen luokkien 1 ja 2 pumpuille. Luokan 1 pumpuille vaadittiin täydellinen varaosakanta ja luokan 2 pumpuille varaosakanta käsiteltiin tapauskohtaisesti. Varaosien kartoittaminen aloitettiin katsomalla Arttu-järjestelmästä erikseen jokaisen pumpun tämänhetkinen varaosakanta pumpun laitepaikkanumeron avulla. Nykyisestä varaosakannasta tehtiin Excel-taulukko lista, jota käytettiin hyväksi tarvittavien varaosien kartoittamisessa (liite 3). Varaosakartoitusta varten järjestettiin palaverit, joissa olivat mukana pumppu- ja kompressorihuollon työnjohtaja ja työsuunnittelija. Palavereissa käytiin läpi jokaiseen pumppuun mahdolliset hankittavat varaosat. Myös Arttu-järjestelmän varaosaliittymät päivitettiin samalla. Muutamalle pumpulle varaosat löytyivät varastosta, mutta niitä ei ollut merkattu varaosaksi kyseiselle pumpulle.

Varaasakartoituksen tuloksena tehtiin valmis lista hankittavista varaosista nimikkeineen ja osanumeroineen, jonka perusteella varaosien investoinnit ja niiden päivitys Arttu-järjestelmään voidaan tehdä. Kriittisimmät varaosat riippuen pumpputyypistä ja sijainnista ovat yleensä

- liukurengastiiviste
- laakerit
- juoksupyörä
- tiivisterenkaat
- tiivisteet
- pesä.

### 10.3 Varaosaliittymän tekeminen Arttu-järjestelmään

Kuvassa 14 esitetään, miten varaosaliittymät löytyvät Arttu-järjestelmästä nimikkeen alta. Haluttu varaosa haetaan esimerkiksi tako-numeron avulla nimikeluettelosta, ja nimikkeen alta sijaitsee varaosaliittymät, joka on ympyröity punaisella kuvassa 15.

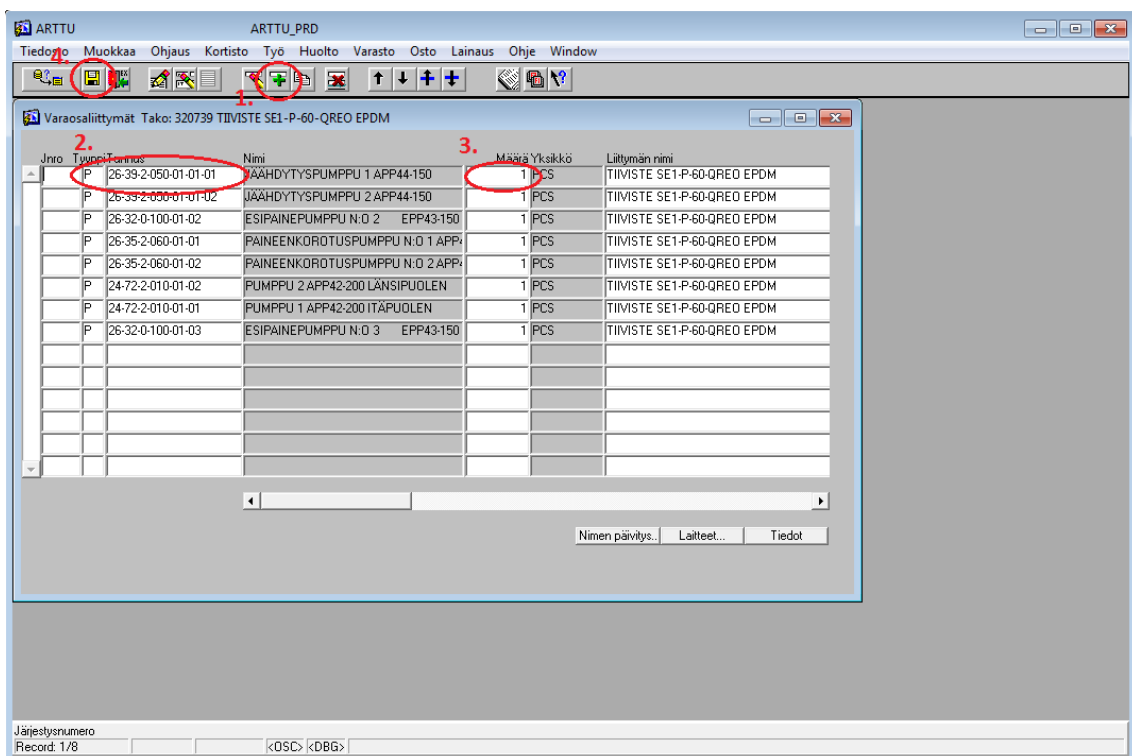
The screenshot shows the 'ARTTU' software interface with the 'Nimikkeen tiedot' (Item Details) window open. The window title is 'Nimikkeen tiedot Nimike: 208843 O-RENGAS 44X3 NBR 70 SHORE'. The interface is divided into several sections:

- Item Identification:** Fields for 'Tako: 208843', 'Lyhytnimi: O-RENGAS', 'Ostonimike:', and 'Ostonimikkeen tyyppi: SSTL LVI Muu'.
- Item Details:** Fields for 'Tyypin: V', 'Varastoyksikkö: PCS', 'Hankintayksikkö: PCS', 'Päävarasto: KV', 'Käyttäjän varasto:', 'Päävaraston saldo: 3', 'Hylly: 9810J', 'Jakeluyksikkö:', 'Jak. muuntokerroin: 0', and 'Jak. laskutapa: VAR.YKS. = JAK.YKS. X MUUN'.
- Item Description:** Fields for 'Nimi 1: O-RENGAS 44X3 NBR 70 SHORE', 'Nimi 2:', 'Nimi 3:', 'UNSPSC: 31180000', 'Mat.jnro:', 'Nimikeryhmä: 21', 'Muuntokerroin: 1', 'Laskutapa: VAR.YKS. = HANK.YKS. X MUUN', 'Tila: AKTIIVINEN', and 'Hyv.tila, hyväksyjä: KÄYTÖSSÄ'.
- Item Status:** Fields for 'Tilausno:', 'Tärkeysluokka:', and 'Vanhat nimet'.
- Buttons:** A row of buttons at the bottom includes 'Kentät...', 'Lainautyypit', 'Lainat', 'Dokumentit', 'Kopioi...', 'Vuosihis...', 'Tulosta', 'Nim.tap...', 'Korvattavat', 'Korvaavat...', 'Kielinimet...', 'Tulosta tarra', 'Kortit...', 'Varastot...', 'Nim.kooste...', 'Tilaukset...', 'Saldot...', 'Hank.liitt.', 'Varaasaliitt.' (circled in red), 'Varastohis...', 'Historia...', and 'Tapahtumat...'.

KUVA 14. Varaosaliittymät

Varaanimikkeen tekoa varten merkataan varaosan tyyppi ja tunnus, joka on kyseisen pumpun laitepaikkanumero ja lopuksi tarvittava varaosan määrä. Kuvassa 15 esitetään numeroituina tarvittavat kentät varaosaliittymän tekoon:

- 1. Uusi rivi
- 2. Varaosan tyyppi ja tunnus
- 3. Kappalemäärä
- 4. Tallennus.



KUVA 15. Varaosaliittymän teko

## 11 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä tehtiin kriittisyysluokittelu terässulaton pumpuille ja kartoitettiin kriittisyysluokituksen perusteella kriittisyysluokan 1 ja 2 pumpuille tarvittavat varaosat. Kriittisyysluokittelu oli tehty aiemmin vain valssaamon pumpuille, ja se täytyisi tehdä koko tehtaan alueen pumpuille. Terässulatolla on suurin osa tehtaan pumpuista, ja se on yksi kriittisimmistä alueista, joten kriittisyysluokittelu päätettiin tehdä seuraavaksi terässulaton pumpuille. Kriittisyysluokituksen tekoon tarvittiin riittävä tieto jokaisen pumpun vaikutuksesta terässulaton prosessiin, ympäristöön, työturvallisuuteen ja lopputuotteen laatuun. Lisäksi tarvittiin riittävä tieto pumppujen vikaantumisen määrästä, korjausajasta ja nykyisestä varaosatilanteesta. Varaosakartoituksen tekoon tarvittiin riittävä tieto nykyisestä nykyisistä varaosista, niiden saatavuudesta ja pumppujen rakenteesta.

Pumppujen kriittisyysluokitus auttaa valitsemaan laitepaikoille oikeanlaiset varaosat, riittävät osat ja toimittajat. Näin terässulaton ja koko tehtaan käyttövarmuus paranee ja varastojen tavaramäärä pysyy kohtuullisena. Kriittisyysluokitus auttaa myös mahdollisen ennakkohuoltosuunnitelman uudistamisessa tulevaisuudessa.

Työ onnistui kokonaisuudessaan hyvin, ja aihe oli todella mielenkiintoinen ja mielestäni todella ajankohtainen kunnossapidon kehityksessä. Työ oli haastavaa ja opettavaista, koska en ollut aikaisemmin perehtynyt kriittisyysluokittelun tekoon. Fortum-menetelmä oli käytössä ensimmäistä kertaa Raahan tehtaalla, joten muillakaan kriittisyysluokitteluun osallistuneilla ei ollut aikaisempaa kokemusta Fortum-menetelmän käytöstä.

Työn tuloksena saatiin terässulaton pumpuista ajan tasalla oleva lista, jossa pumput on jaettu kriittisyysluokkiin 1 - 3. Tätä voidaan käyttää tulevaisuudessa esimerkiksi ennakkohuoltosuunnitelman tekoon. Lisäksi pumppujen varaosaliittymät päivitettiin ja kriittisyysluokituksen perusteella saatiin lista hankittavista varaosista kriittisille pumpuille.



## LÄHTEET

1. Historia. Ruukki. 2012. Saatavissa: <https://web.archive.org/web/20120122042658/http://www.ruukki.fi/Tietoa-yhtiosta/Historia>. Hakupäivä 13.10.2014.
2. Maliniemi, Pertti 2012. Ruukin pumppuhuollon kehittäminen ja Lean-systematiikansoveltaminen siihen. Opinnäytetyö. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu, tuotantotalouden koulutusohjelma. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/49273>. Hakupäivä 10.9.2014.
3. Ruukki & SSAB. Ruukki. 2014. Saatavissa: <http://www.ruukki.fi/about-us>. Hakupäivä 13.10.2014.
4. SSAB ja Ruukki 2014. Saatavissa: <http://www.ssab.com/fi/Sijoittajat-ja-media/Tietoa-SSABsta/Integration-pages/SSAB-ja-Ruukki/>. Hakupäivä 13.11.2014.
5. Hanhikorpi, Jani. 2014. Konvertteriprosessin jälkeinen näytteenotto ja sen työturvallisuustarkastelu. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/78080>. Hakupäivä 15.10.2014.
6. Raahen tehdas. 2012. Power Point-esitys. Ruukin sisäinen tietokanta. Ruukki Metals.
7. Nisula, Juho 2013. Jatkuvalukone 6:n kokillin oskilloinnin monitoroinnin modernisointi. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu, tietotekniikan koulutusohjelma. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/66932>. Hakupäivä 15.10.2014.
8. Kuvapankki ja logot. 2013. Ruukki. Saatavissa: <http://www.ruukki.fi/Uutiset-ja-tapahtumat/Kuvapankki-ja-logot>. Hakupäivä 13.10.2014.
9. Jatkuvalulinjat. 2012. Power Point- esitys. Ruukin sisäinen tietokanta. Ruukki Metals.
10. Makeavesi ja merivesi. 2012. Ruukin sisäinen tietokanta, Ruukki Metals.
11. LP -liukurengastiivistet. 2010. Tiivistetekniikka. Saatavissa: <http://www.tiivistetekniikka.fi/tuotteet/mekaaniset-tiivistet/LP-UP/>. Hakupäivä 1.4.2015.
12. Järviö, Jorma 2004. Kunnossapito. 2. täydennetty painos. Hamina: KP-media OY.

13. Mikkonen, Henry 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Käsikirja. 1. painos. Kerava: KP-Media Oy.
14. Ovaska, Maijaelina 2010. Ennakkohuollon muutos ja sen hyödyt. Opinnäytetyö. Saimaan ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/17381>. Hakupäivä 1.4.2015.
15. Junnonaho, Juha 2013. Kriittisyysluokitus perustana kunnossapitotoiminnalle. Diplomityö. Oulun yliopisto, konetekniikan osasto.
16. Suutarinen, Jose 2013. Uppopumppujen käyttövarmuuden parantaminen kaivosteollisuuden vesienhallinnassa. Opinnäytetyö. Kajaanin ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/60192>. Hakupäivä 1.4.2015.
17. PSK 6800. 2008. Laitteiden kriittisyysluokittelu teollisuudessa. PSK Standardisointiyhdistys ry.

**LÄHTÖTIEDOMUISTIO**

Tekijä Henri Hasari

Tilaaja SSAB Oy

Tilaajan yhteyshenkilö ja yhteystiedot Kimmo Rautio 020-5921684

Työn nimi Terässulaton pumppujen kriittisyysluokittelu ja varaosakartoitus

Työn kuvaus Pumppujen kriittisyysluokittelu on tehty Raahen tehtaalla ennen tätä työtä vain valssaamon pumpuille ja se tulisi tehdä myöhemmin koko tehtaan alueen pumpuille. Terässulatolla on suurin osa tehtaan pumpuista ja terässulatto on tehtaan yksi kriittisimmistä paikoista, joten terässulaton pumpuille täytyy tehdä seuraavaksi kriittisyysluokittelu. Pumppujen kriittisyysluokittelu ja varaosakartoitus parantaa koko terässulaton käyttövarmuutta ja näin koko tehtaan käyttövarmuutta.

Työn tavoitteet

Tavoitteena on selvittää terässulaton tuotannolle kriittisimmät pumput ja kartoittaa niille tarvittavat varaosat.

Tavoiteaikataulu

syyskuu: aloitus

joulukuu: kriittisyysluokittelu tehty ja aloitetaan varaosakartoitus

huhtikuu: työn viimeistely ja palautus

Päiväys ja allekirjoitukset

[illegible]

Laitos-jatkuvuudialojos  
Kriittisyysluokittelun kohde Vedenkäsittelyasema  
Tekijät: Henri Hasari, Ismo Käräinen, Markku Kappinen, Hannu Käärmä, Leo Sassi  
Versio 1.1  
Päiväys 23/09/2014

Toimintopaikka	Toimintopaikan nimi	Objektin nimi	Arviointi				Kriittisyys matrisien mukaisesti				Kriittisin neijalla kriteerilla (1...3)	Turvallisuus ja ympäristö				Laitteen opullinen kriittisyys luokka (1...3)									
			Vikaantu misen todennäkö isyys (1..4)	Korjausk ustannus on (1..4)	Tuotam meneyks (1..4)	Varosat (1..4)	Turvallis uus (1..4)	Ympärist ö (1..4)	Loppulu oiteen laatuks ustannus (1..4)	Kriittisy s Korjausk ustannus omennet ys		Kriittisy s Tuotam Varosat leen laatuksan uus	Turvallis uus (1...3)	Ympärist ö (1...3)	Kriittisin (1...3)										
26-SB-2-071-16-03	26SP3	LIETTENPOSTIPUMPU SELKETTÄMEN ALITE	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-071-16-02	26SP2	LIETTENPOSTIPUMPU SELKETTÄMEN ALITE	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-071-16-01	26SP1	LIETTENPOSTIPUMPU SELKETTÄMEN ALITE	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-080-01-03	P003-3	HLISEEN HUUTEU OJAN HUUTEU	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-080-01-02	P002-2	HLISEEN HUUTEU OJAN HUUTEU	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-080-01-01	P001-1	HLISEEN HUUTEU OJAN HUUTEU	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-070-01-01	P351	SELKETTÄMEN PUMPU ALKANO PUMPU	3	2	2	1	4	4	4	3	2	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
26-SB-2-070-01-02	P352	SELKETTÄMEN PUMPU ALKANO PUMPU	3	2	2	2	1	4	4	3	2	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
26-SB-2-070-01-03	P353	SELKETTÄMEN PUMPU ALKANO PUMPU	3	2	2	2	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
26-SB-2-074-02-02	49SP2	SUHKUESPUMPU 2 JMK-6	2	2	3	3	4	4	4	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
26-SB-2-074-02-01	49SP1	SUHKUESPUMPU 1 JMK-6	2	2	3	3	4	4	4	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
26-SB-2-040-01-01	581P1	JÄÄHDYTYSESP. TORNIPUMPU	3	2	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-040-01-02	582P2	JÄÄHDYTYSESP. TORNIPUMPU	3	2	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-040-01-03	583P3	JÄÄHDYTYSESP. TORNIPUMPU	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-050-01-01	581P1	SUHKUESP. JMK 4/5	2	2	3	3	4	4	4	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
26-SB-2-050-01-02	582P2	SUHKUESP. JMK 4/5	2	2	3	3	3	4	4	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
26-SB-2-050-01-03	583P3	SUHKUESP. JMK 4/5	2	2	3	3	1	4	4	2	2	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
26-SB-2-080-01-01	P1	VARAJÄÄSTELÄMP. DIESEL JMK 4/5 SUHKU	2	4	1	2	3	3	4	3	1	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
26-SB-2-080-01-03		VARAJÄÄSTELÄMP. DIESEL. TORNI	2	4	1	2	3	3	4	3	1	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
26-SB-2-080-01-02	49AP	KT1 MÄKESIP. DIESEL JMK-6	2	4	1	2	3	3	4	3	1	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
26-SB-2-020-01-03	573 P3	JÄÄHDYTYSESP. KOKILU JMK 4/5	3	3	1	2	4	4	4	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
26-SB-2-020-01-02	572 P2	JÄÄHDYTYSESP. KOKILU JMK 4/5	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
26-SB-2-020-01-01	571 P1	JÄÄHDYTYSESP. KOKILU JMK 4/5	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
26-SB-2-020-01-04	546	PUMPU KOK. KAPEAT SUUT. PANEENKOROTUS	3	4	1	4	4	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	
26-SB-2-020-01-05	556	PUMPU KOK. KAPEAT SUUT. PANEENKOROTUS	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-020-01-06	566	PUMPU KOK. KAPEAT SUUT. PANEENKOROTUS	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-020-25-10	580	PUMPU KOK. SUURIT. ASUODATIN	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
26-SB-2-040-25-10	581	PUMPU KONE. SUURIT. ASUODATIN	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Luokka 1			0	0	6	3	0	0	0	0	6	7	0	9							0	0	0		9
Luokka 2			9	14	3	5	0	0	0	5	10	3	0	7							4	4	4		7
Luokka 3			16	3	9	6	4	4	5	22	11	17	27	11							23	23	23		13
Luokka 4			2	10	9	13	23	23	22																
	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27							27	27	27	27	29

**Versio 1.0**  
**Päiväys 02/10/2014**

[illegible]

[illegible]

**Laitos** Kometieri  
**Kritiisysuoktelun kordle Seikemytää**  
Tekijät: Harri Hesan, Ismo Katurhen, Haru Kouruua, Pauru Raikala, Marko Aho, Heikki Lehtomäki  
Versio 1.0  
Päiväys 15/10/2014

[illegible]





[illegible]

Vedenkäsittelyasema				Tarvittavat varaosat				
Pumppu		Varaosat	Määrä	Tako	Nimi	Nimike	Osanumero	kpl
VARAJÄRJESTELMÄNPUMPPU Diesel		VIISTOKUULALAAKERI 7312 BECBJ	2	335828	Tiivisterengas 190/210x20	4843100141	502	1
26-58-2-080-01-04		LAAKERIYKSIKKÖ APP3 DWG 384695/P3 OSA13	1	387670	Juoksupyörä APP31-125	2839110141	230	1
Kriittisyysluokka 1		RULLALAAKERI NUP 311 ECJ 55X120X29	1	375121				
		Punostiiviste 12,5 mm Fluorgraf	1m	391847				
AUTOPURK. HUM. POISTO LIPEÄ		HEITTORENGAS EL12045064	2	C03650	Juoksupyörä APP21-65	2839050141	230	1
26-58-2-076-06-06		LAAKERIYKSIKKÖ OSA 013 APP 2 G	1	C03651				
Kriittisyysluokka 1		TIIVISTE SE2-P1-40QRMG-301170 PTFE	1	333823				
		Ainesputki 150/125 AISI 304		317099				
Suljetunkierroon lisävesit.pump. tekn.vesi		LIUKURENGASTIIVISTE OSA 433 PUM.TYP. G-65	1	B516011	Liukurengastiiviste KSB ETANORM G65-250 G11		433	1
26-58-2-076-16-24-04		MOOTTORI K25R 200 L2 NS LL HW 45KW 2940R	1	C01602				
Kriittisyysluokka 2		Laakerointiyksikkö (löytyy kontista)	1					
Poistovesi pump.lisävesialt. 1								
26-58-2-076-16-24-01								
Kriittisyysluokka 2								
Poistovesi pump.lisävesialt. 2								
26-58-2-076-16-24-02								
Kriittisyysluokka 2								
Hätäsyöttö 6-koneen sulj.järj.		MOOTTORI 22/25.3KW 400/690V B3 2935/3535	1	581322				
26-58-2-076-16-28-01								
Kriittisyysluokka 2								
Finferrintäyttöpumppu PIX täyttöpumppu		MAGNEETTIKYTKINPUMPPU TEXEL MET 050	1	C09892				
26-58-2-076-04-06-01		MOOTTORI 4KW D400V/Y690V V1 B5 2850RPM	1	619791				
Kriittisyysluokka 1								
Finferrin annostelupumppu 1								
26-58-2-076-04-02-01								
Kriittisyysluokka 2								
Finferrin annostelupumppu 2								
26-58-2-076-04-02-02								
Kriittisyysluokka 2								
Natriumhydroksidi annostelup.1								
26-58-2-076-06-02-01								
Kriittisyysluokka 2								
Natriumhydroksidi annostelup.2								
26-58-2-076-06-02-02								
Kriittisyysluokka 2								
Natriumhydroksidi annostelup.3								
26-58-2-076-06-02-03								
Kriittisyysluokka 2								
Flokkulantin annostelupumppu		KUULALAAKERI 3304B-TVH-C3	2	C04714				
26-58-2-077-08-06		PUMPUN NM021SY01S04B VARAOSAT SEURAAVAST		B376388				
Kriittisyysluokka 2								
Flokkulantin annostelupumppu								
26-58-2-077-08-07								
Kriittisyysluokka 2								
Flokkulantin annostelupumppu								
26-58-2-077-08-08								
Kriittisyysluokka 2								

Vedenkäsittelyasema				Tarvittavat varaosat				
Pumppu		Varaosat	Määrä	Tako	Nimi	Nimike	Osanumero	kpl
SELKEYTTIMENPUMPPU ALAKAIVOPUMPPU 26-58-2-070-01-01 Kriittisyysluokka 1		LAAKERIPESÄ OSA 73 PIIR. 433576		C04435				
		SUOJARENGAS KARHULA 2PLR-20		343509				
		TIIVISTERENGAS 433574102332400A		189308				
		KARTIOHOLKKI R125 S173 DWG 346057+346058		189373				
SELKEYTTIMENPUMPPU ALAKAIVOPUMPPU 26-58-2-070-01-02 Kriittisyysluokka 1		TIIVISTE A BA 60X80X10		502872				
		SOKKELOHOLKIN PESÄ OSA N:O 600 PIIR. 346811		248179				
		YLÄLAAKERIN SUOJARENGAS OSA N:O 420 PIIR. 517968		248153				
		SOKKELOHOLKKI 4867930188 DWG 486793		189357				
SELKEYTTIMENPUMPPU ALAKAIVOPUMPPU 26-58-2-070-01-03 Kriittisyysluokka 2		LAAKERIHOLKKI DWG 513171 OSA 820		343111				
		TIIVISTERENGAS 433575102332400A		189290				
		SOKKELOHOLKKI 4867210188 DWG 486721		189340				
		VÄLIAKSELI PLP-30 Z-33787-8		597211				
		AKSELI PLP-30 65X2000		364497				
		OHJAUSKYTKIN CA20B AST 183 EC V840F/F>		663369				
		PESÄ 233362101011500A DWG 233362/1		378166				
		AKSELI PLP-30 65X2296		364505				
		IMUSUPPILO 341539101011500A		213314				
		JUOKSUPYÖRÄ 233376104332400A		362020				
		LAAKERIPESÄ 341537101011500A		321265				
		LAAKERIPESÄ 246665101234300A		291161				
		KANSI 341538101011500A DWG 341538-01/36		213322				
		VIISTOKUULALAAKERI 7316 BECBM		189365				
		O-RENGAS 124.2X5.7 VITON		241638				
		AKSELIMUTTERI KM 11 55X75X11		459396				
		ANTURI IMI M602C61/M009AC		8460936				
		VARMISTUSLAATTA MB 11 55X81X1.5		288308				
		O-RENGAS 15.3X2.4 NBR 70 SHORE		145383				
		YLÄLAAKERIN SUOJAHOLKKI OSA N:O 410 PIIR. 517967		248146				
		MUTTERI 433573102232400A DWG 433573/38		240325				
		ADABTERI BNC JACK-TNC BLUCK FARNELIN TIL.NRO		8462853				
		PESÄ 354704102012000A DWG 354704/600		371203				
		SUOJARENGAS 438916101012500A DWG 438916		195552				
		LAAKERIPESÄN KANSI OSA 200 PIIR.432343		C04436				
SUIHKUVESIPUMPPU 2 JVK-6 26-58-2-074-02-02 Kriittisyysluokka 2		PROFIILUKANSI OSA 36 PIIR.354985 1 02		C07644				
		KUORIKYTKIN 361233 1 01 2324 00		C11808				
		AKSELI 2PLR-20 65X2821		343079				
		VÄLIHOLKKI 438195101232400A		343095				
SUIHKUVESIPUMPPU 1 JVK-6 26-58-2-074-02-01 Kriittisyysluokka 2		LAAKERIHOLKKI DWG 513171 OSA 820		343111				
		AKSELI 2PLR-20 65X2830		343053				
		TIIVISTE A 50X72X8		440925				
		ADABTERI BNC JACK-TNC BLUCK FARNELIN TIL.NRO		8462853				
		SUOJARENGAS KARHULA 2PLR-20		343509				
		KIIHTYVYYSANTURI M602C11/M009 KAAPELI L=9M KIINNI-		8345591				
		VIISTOKUULALAAKERI 7311 BECBP		238964				
		HOLKKI 483831101232400A DWG 483831		378067				
		SOKKELOHOLKKI 4867210188 DWG 486721		189340				
		TIIVISTE A 60X80X8		397414				
		SOKKELOHOLKKI 4867220188 DWG 486722		312405				
		SUOJARENGAS 2PLR-20		343483				
		VIISTOKUULALAAKERI 7311 BEP 55X120X29		440339				
		LAAKERIHOLKKI 2PLR-20		343129				
		TIIVISTERENGAS 433887102232400A		523860				
		ANTURI IMI M602C61/M009AC		8460936				
		HOLKKI 483832101232400A DWG 483832		372912				
		JUOKSUPYÖRÄ OSA 30 PIIR.250364		C01104				
		LAAKERIPESÄ OSA 70 PIIR.727025 2PLR-20		C01103				
		LAAKERIPESÄ OSA 73		C05414				
		VÄLIPESÄ DWG 246916		668392				
		PESÄ DWG 246873		668301				
		TIIVISTELEVY 0.5X2000X1500 ARAMID NBR		398453				
		TIIVISTEPESÄ 484086 1 01 3324 00		C11584				
		AKSELIHOLKKI 483368101232400A		343087				

SUIHKUVESIP. JVK 4/5			PROFIILIKANSI OSA 36 PIIR. 354985 1 02	C07644	Väliiaakeripesä 246665101234300	4	TILATTU
26-58-2-050-01-03			KUORIKYTKIN 361233 1 01 2324 00	C11808			
Kriittisyysluokka 1			SUOJARENGAS 2PLR-20	343483			
			VÄLIPESÄ DWG 246916	668392			
SUIHKUVESIP. JVK 4/5			VIISTOKUULALAAKERI 7311 BEP 55X120X29	440339			
26-58-2-050-01-02			TIIVISTERENGAS 433887102232400A	523860			
Kriittisyysluokka 2			HOLKKI 483832101232400A DWG 483832	372912			
			AKSELIHOLKKI 483368101232400A	343087			
SUIHKUVESIP. JVK 4/5			HOLKKI 483831101232400A DWG 483831	378067			
26-58-2-050-01-01			AKSELI 2PLR-20 65X2571	343442			
Kriittisyysluokka 2			VÄLIHOLKKI 438195101232400A	343095			
			TIIVISTE A 50X72X8	440925			
			TIIVISTE A 60X80X8	397414			
			SUOJARENGAS KARHULA 2PLR-20	343509			
			LAAKERIHOLKKI 2PLR-20	343129			
			PESÄ DWG 246873	668301			
			SOKKELOHOLKKI 4867220188 DWG 486722	312405			
			LAAKERIHOLKKI DWG 513171 OSA 820	343111			
			AKSELI 2PLR-20 65X2830	343053			
			JUOKSUPYÖRÄ OSA 30 PIIR.250364	C01104			
			LAAKERIPESÄ OSA 70 PIIR.727025 2PLR-20	C01103			
			LAAKERIPESÄ OSA 73	C05414			
			VIISTOKUULALAAKERI 7311 BECBP	238964			
			TIIVISTELEVY 0.5X2000X1500 ARAMID NBR	398453			
			TIIVISTEPESÄ 484086 1 01 3324 00	C11584			
			SOKKELOHOLKKI 4867210188 DWG 486721	189340			
VARAJÄRJESTELMÄNP. DIESEL JVK 4/5 SUIHKU			O-RENGAS 159.3X5.7 NBR 70 SHORE	189704			
26-58-2-080-01-01			O-RENGAS 64.5X3 NBR 70 SHORE DIN3771	148478			
Kriittisyysluokka 1			TIIVISTEPESÄN POHJARENGAS, PIIR.N:O 4474	189696			
			AKSELIMUTTERI KM 14 70X92X12	460477			
VARAJÄRJESTELMÄNP. DIESEL TORN			RULLALAAKERI 32214J2/Q	412890			
26-58-2-080-01-03			JUOKSUPYÖRÄN RUUVI, PIIR.N:O 447449, OSA	189621			
Kriittisyysluokka 1			ROISKERENGAS, PIIR.N:O 447444, OSA 260	189662			
			TYÖNTÖHOLKKI, PIIR.N:O 447404, OSA 411	189670			
			O-RENGAS 249.3X5.7 NBR 70 SHORE	189720			
			SÄTEISAKSELITIIVISTE A 65X90X10	425488			
			AKSELI, PIIR.N:O 246243, AINE S173, OSA	189647			
			AKSELIHOLKKI, PIIR.N:O 354235, AINE S303	189654			
			TIIVISTE C 70X90X12	408690			
KYLMÄVESIP. DIESEL JVK-6			LAAKERIYKSIKKÖ APP3 DWG 384695/P3 OSA13	387670			
26-58-2-074-02-03			TIIVISTE SE1-AP-50-QREO APP3 EPDM	319939			
Kriittisyysluokka 1							
VARAJÄRJESTELMÄNP. DIESEL JVK 4/5 KOKILLI			O-RENGAS 64.5X3 NBR 70 SHORE DIN3771	148478			
26-58-2-080-01-02			O-RENGAS 159.3X5.7 NBR 70 SHORE	189704			
Kriittisyysluokka 1			TIIVISTEPESÄN POHJARENGAS, PIIR.N:O 4474	189696			
			AKSELIMUTTERI KM 14 70X92X12	460477			
			RULLALAAKERI 32214J2/Q	412890			
			JUOKSUPYÖRÄN RUUVI, PIIR.N:O 447449, OSA	189621			
			ROISKERENGAS, PIIR.N:O 447444, OSA 260	189662			
			TYÖNTÖHOLKKI, PIIR.N:O 447404, OSA 411	189670			
			O-RENGAS 249.3X5.7 NBR 70 SHORE	189720			
			SÄTEISAKSELITIIVISTE A 65X90X10	425488			
			AKSELI, PIIR.N:O 246243, AINE S173, OSA	189647			
			AKSELIHOLKKI, PIIR.N:O 354235, AINE S303	189654			
			TIIVISTE C 70X90X12	408690			
JÄÄHDYTYSVESIP. KOKILI JVK 4/5			RULLALAAKERI 32220J2	454215			
26-58-2-020-01-03			LUUKURENGASTIIVISTE TARSEAL 1/100	C07856			
Kriittisyysluokka 1			O-RENGAS 84.1X5.7 NBR 70 SHORE	236232			
			TIIVISTE A 100X120X10	512285			
JÄÄHDYTYSVESIP. KOKILI JVK 4/5			AKSELIMUTTERI KM 20 100X130X18	466730			
26-58-2-020-01-02			TYÖNTÖHOLKKI OSA N:O 411 PIIR. 447406	189779			
Kriittisyysluokka 2			TIIV.PESÄN VÄLIRENGAS OSA N:O 710 PIIR. 447480	189787			
			TIIVISTERENGAS 447428101332400A	308510			
JÄÄHDYTYSVESIP. KOKILI JVK 4/5			TIIVISTE C 90X120X12	426965			
26-58-2-020-01-01			AKSELI KARHULA SRS-25	312280			
Kriittisyysluokka 2			JUOKSUPYÖRÄ OSA N:O 30 PIIR. 109982, AINE T324	238857			
			MUTTERI JUOKSUPYÖRÄLLE OSA 38 PIIR.354232	238865			
			O-RENGAS 219.3X5.70 NBR 70 SHORE	236224			
			AKSELIHOLKKI 354240101230300A	236190			
			ROISKERENGAS OSA N:O 260 PIIR. 447446, AINE S343	189761			
			KORJAUSSARJA 250319 DWG 250319	367565			
			PIDÄTINRUUVI K42236304 AISI316 M6X10	236216			
			O-RENGAS 94.5X3 NBR 70 SHORE	287748			
PUMPPU KOK KAPEAT SIVUT PAINEENKOROTUS			PUMPPU ALS-1081/2	599100			
26-58-2-020-01-04			URAKUULALAAKERI 6307-2RS1/C3 35X80X21	411512			
Kriittisyysluokka 1			TIIVISTESARJA 7 AKSELI D18	599118			
			LAAKERI 6307 DDU C4	599134			

Jatkuvavalulaitos				Tarvittavat varaosat		
Pumppu		Varaosat	Määri: Tako	Nimi	Nimike Osanumero kpl	
JV-LAITOS DIESEL 26-54-2-040-01-01 Kriittisyysluokka 1		AKSELI PLP-30 6SX2296 AKSELI P-130P-12-032597-99 OSA 52 SUOJARENGAS 451232101012500A TIIVISTERENGAS 43357410232400A LAAKERIPESÄ 341537101011500A LAAKERIPESÄ DWG 433576 OSA 73 SOKKELOHOLKKI 4867210188 DWG 486721 SOKKELOHOLKKI 4867220188 DWG 486722 HOLKKI 483831101232400A PART 790 HOLKKI 483832101232400A OSA 795 LAAKERIHOLKKI DWG 513171 OSA 820 LAAKERIHOLKKI OSA 821 PIIR.486715 2PLR-20 KUORIKYTKIN 361233 1 01 2324 00		364505 371484 248195 189308 321265 C04435 189340 312405 378067 372912 343111 343129 C11808	pesä osa 1 profiilikansi osa 36 tiivisterengas vierintälaakeri 73168 tiivestepesä osa 600 imusuppilo osa 800	250205 361178  

HILSEVESI Selkeytin				VARMISTUSLAATTA MB 9 45X69X1.25			414235						
26-54-2-150-20-05-01				MOOTTORI 75KW D400V/V690V V1 1475RPM			633982						
Kriittisyysluokka 1				AKSELIMUTTERI KM 9 45X65X10			414102						
				SUOJARENGAS 451899101234300A DWG 451899			524934						
				TIIVISTERENGAS 433887102232400A			523860						
				VIISTOKUULALAAKERI 7311 BEP 55X120X29			440339						
				TIIVISTE A NBR 902 42X62X8			399071						
				SOKKELOHOLKKI 4867240188 DWG 486724			369371						
				AKSELI PHR-20 OSA 52			523886						
				TUKIHOUKKI 433245101217300A			248260						
				KUMILAAKERI KARHULA P-K15N-1 E609			523852						
				SOKKELOHOLKKI 4867230188			238824						
				TUKIRENGAS 433246101217300A			524827						
				TIIVISTE A 50X72X8			440925						
				KUORIKYTKIN OSA N-O 7105 PIIR. 341585,			248294						
				AKSELI PHR-20 OSA 51			523878						
				PESÄ DWG 246873			668301						
JÄÄHDYTYSVESIPUMPPU DIESEL				HEITTORENGAS EL12045064			C03650						
26-54-2-100-40-15				LAAKERIYSIKKÖ OSA 013 APP 2 G			C03651						
Kriittisyysluokka 1													
JÄÄHDYTYSVESIPUMPPU JVK 6 Konejäähd.				JOUSTO-OSA 214-10			503649	Juoksupyörä halkaisija 410mm osa 230		283926		230	1
26-54-2-110-40-10				RULLALAAKERI NUP 313 ECJ 65X140X33			335869	Tiivisterengas 270/290x22,5 osa 502		4843120141		502	1
Kriittisyysluokka 1				TUKIRENGAS 4845300171 DWG484530/423			508010						
				TUKIRENGAS 3844850171 DWG384485/423.2			508028						
				KUUSIOKOLORUUVI 3842750433			508002						
				HEITTORENGAS EL12065064			508036						
				LAAKERIINTI APP 4G			306340						
JÄÄHDYTYSVESIPUMPPU Kokili DIESEL				LAAKERIYSIKKÖ APP3 DWG 384695/P3 OSA13		2		Juoksupyörä		2839120141		230	1
26-54-2-100-40-15				VIISTOKUULALAAKERI 7312 BECBJ		2		Tiivisterengas 220/240x20		4843110141		502	1
Kriittisyysluokka 1				RULLALAAKERI NUP 311 ECJ 55X120X29		1							
JÄÄHDYTYSVESIPUMPPU Kokili jäähd.				LAAKERIYSIKKÖ APP5 G			275701	Juoksupyörä osa 230 halkaisija 480mm		2839320141		230	1
26-54-2-100-40-10				PESÄNKANSI OSA 161 PIIR.142052 01 53 A48			8717946	Tiivisterengas 270/290x22,5 osa 502		4843120141		502	1
Kriittisyysluokka 1				VIISTOKUULALAAKERI 7318 BECBM			372169						
				VÄLIKAPPALE OSA 344 PIIR.142020 01 52 A4			8717944						
				O-RENGAS 64.5X3 NBR 70 SHORE DIN3771			148478						
				KIINNITYSRUUVI M24X70 S52324			663500						
				RULLALAAKERI NUP 317 ECJ 85X180X41			312785						
				O-RENGAS 179.3X5.7 NBR 70 SHORE			200907						
				O-RENGAS 24X2 NBR 70 SHORE A DIN3771			135665						
JÄÄHDYTYSVESIPUMPPU Kokili kapea sivu				TIIVISTE SE1-P-30-GREO-300275 EPDM			339622	Vierintälaakeri NUP307 ECJ					
26-54-2-100-40-20				VIISTOKUULALAAKERI 7308 BEP 40X90X23			116822	Juoksupyörä halkaisija 170 mm		2839040141			1
Kriittisyysluokka 1								Tiivisterengas 100/115x15		4843060141			1

Lämmöntalteenotto pumppaamo			Tarvittavat varaosat		
Pumppu		Varaosat	Määrä	Tako	Nimi
USÄVESI P8 26-38-3-030-01-02		O-RENGAS 49.5X3 NBR 70 SHORE TIIVISTE A BA 40X62X12	143784 440263		
Kriittisyysluokka 2		URAKUULALAAKERI 6407 35X100X25 VARMISTUSLAATTA MB 7 35X57X1.25 O-RENGAS 269.3X5.7 NBR 70 SHORE PUNOSTIIVISTE 11MM FLUOGRAF	411769 414219 200337 391854		
USÄVESI P7 AUTOMAATTI 26-38-3-030-01-01		PUNOSTIIVISTE 11MM FLUOGRAF MOOTTORI 11KW D400V/Y690V B3 2930RPM	391854 650523		
Kriittisyysluokka 1		URAKUULALAAKERI 6405 25X80X21 VARMISTUSLAATTA MB 5 25X42X1.25	444570 414193		
KIERTOVESIPUMPPU DIESEL 26-38-3-010-02-01		TYÖNTÖHOLKKI OSA N:O 411 PIIR. 447406 TIIVISTE SAF-85 QN-6192 SIC O-RENGAS 149.3X5.7 NBR 70 SHORE VARMISTUSLAATTA MB 20 100X142X1.75 LUKKORENGAS ST 100X3 DIN471 AKSELIJÄNNITTELE KM 20 100X130X18 RULLALAAKERI 3222012 O-RENGAS 84.1X5.7 NBR 70 SHORE O-RENGAS 94.5X3 NBR 70 SHORE VAIHTO-OJA PUMP.TYP. ERV-30-3, VALM.N:O Z-49333-5 AKKUJÄNNITTELE JHH-1A O-RENGAS 550X5.7 NBR 70 SHORE PYÖRIMISNOPEUSRELE PNRIIB 24V 500/1500 656701001 O-RENGAS 219.3X5.7 NBR 70 SHORE TIIV.PESÄN VÄLIRENGAS OSA N:O 710 PIIR. 447480	189779 598482 143768 445825 457135 466730 454215 236232 287748 258855 359646 382465 637991 236224 189787		
KIERTOVESIPUMPPU 26-38-3-010-02-02		LAAKERIKYSIKÖ 384696P504 DWG 384696/339 O-RENGAS 24X2 NBR 70 SHORE A DIN3771 TIIVISTE SE2-AP-80-QRMG APPS PTFE RULLALAAKERI NUP 317 ECJ 85X180X41 KIINNITYSRUVI M24X70 S52324 VIISTOKUULALAAKERI 7318 BECBM O-RENGAS 144.5X3 NBR 70 SHORE VALIKAPPALE OJA 344 PIIR.142020 01 52 A48 CL 30B O-RENGAS 64.5X3 NBR 70 SHORE DIN3771 O-RENGAS 179.3X5.7 NBR 70 SHORE PESÄNKANSI OJA 161 PIIR.142052 01 53 A48 CL 35B ÖLYKUPPI ACL 7597 JOUSTO-OJA H265-10	529271 135665 143990 312785 663500 372169 449777 8717944 148478 200907 8717946 551069 376707	VIRTAUSMITTARI SAFEUNIT SFD 3/8" 10 BAR	
Kriittisyysluokka 1					
KIERTOVESIPUMPPU 26-38-3-010-02-03					
Kriittisyysluokka 1					
KIERTOVESIPUMPPU 26-38-3-010-02-04					
Kriittisyysluokka 2					
KIERTOVESIPUMPPU 26-38-3-010-02-06					
Kriittisyysluokka 2					



Selkeyttäjä										Tarvittavat varaosat			
Pumppu		Varaosat					Määrä	Tako		Nimi	Nimike	Osanumero	kpl
1 Selkeyttäjän lietepump.1		KULUTUSLEVY 70295-M1						244046					
26-35-4-060-01-01		LAAKERIINTIOSA PUMPULLE SALA 234-50						C04190					
Kriittisyysluokka 1		TIIVISTERENGAS V-50A						239277					
		IMUVHDE 134247-M1						244020					
1 Selkeyttäjän lietepump.2		KIILAHIHNA XPA-1250						463745					
26-35-4-060-01-02		VESIRENGAS 23						247445					
Kriittisyysluokka 2		AKSELI MUTTERI KM 9 45X65X10						414102					
		RULLALAAKERI N 310 ECP 50X110X27						410001					
		TIIVISTE 2110166-1 OSA26						244061					
		LÄPPÄ B, (TAKAISKUVENTT.SAUNDERS NS 80 VARAOSIA)						451344					
		PUMPUN PESÄ 134246-M1						244012					
		TIIVISTENAUHA FLEXMET A TYPE M 10MMM						464347					
		POKSILAIPPA OSAN-O 19 VARAOSANRO 215205-M1 (VANHA						247452					
		O-RENGAS 38X4 NBR 70 SHORE DIN3771						244087					
		TIIVISTERENGAS V-50 S						244079					
		AKSELIHOLKKI 148200-4						244053					
		AKSELI VASA 234-2						247437					
		JUOKSUPYÖRÄ 101823-M2						244038					
		VARMISTUSLAATTA MB 9 45X69X1.25						414235					
		PUMPPU 234-50						130088					
		TIIVISTERENGAS V-40 A						466383					
		KIILAHIHNA XPA-1120						466631					
		KIILAHIHNA XPA-1180						466938					
		URAKUULALAAKERI 6309 45X100X25						411546					
2 Selkeyttäjän lietepump.1		KIILAHIHNA PYÖRÄ SPA 132X3-TL BUSH 2012						295113					
26-35-4-060-01-03		LAAKERIINTIOSA PUMPULLE SALA 234-50						C04190					
Kriittisyysluokka 1		VARMISTUSLAATTA MB 9 45X69X1.25						414235					
		PUMPUN PESÄ 134246-M1						244012					
2 Selkeyttäjän lietepump.2		AKSELI MUTTERI KM 9 45X65X10						414102					
26-35-4-060-01-04		TIIVISTERENGAS V-40 A						466383					
Kriittisyysluokka 2		URAKUULALAAKERI 6309 45X100X25						411546					
		KULUTUSLEVY 70295-M1						244046					
		TIIVISTENAUHA FLEXMET A TYPE M 10MMM						464347					
		TIIVISTERENGAS V-50A						239277					
		POKSILAIPPA OSAN-O 19 VARAOSANRO 215205-M1 (VANHA						247452					
		RULLALAAKERI N 310 ECP 50X110X27						410001					
		O-RENGAS 38X4 NBR 70 SHORE DIN3771						244087					
		IMUVHDE 134247-M1						244020					
		TIIVISTERENGAS V-50 S						244079					
		PUMPPU 234-50						130088					
		AKSELIHOLKKI 148200-4						244053					
		VESIRENGAS 23						247445					
		AKSELI VASA 234-2						247437					
		JUOKSUPYÖRÄ 101823-M2						244038					
		TIIVISTE 2110166-1 OSA26						244061					
KIERTOYESIP. 5 SAVUKAASU		MOOTTORI 200KW 1500 RPM						635631		LIUKURENGASTIIVISTE TARTEK TARSEAL 2K/85			2
26-35-2-050-01-05		TUKIRENGAS OSAN-O 400 PIIR. 59018 AINE: S173, KAR-						139113		MOOTTORI 200KW 1500 RPM			1
Kriittisyysluokka 1		O-RENGAS 64.5X3 NBR 70 SHORE DIN3771						148478		TIIVISTEVEDEN VALVONTAYKSIKKÖ NF1			2
		MUTTERI 447303101232400A DWG 4477303/141						540898		Kytintappi? osa 7102		piimro 51651	10
		RULLALAAKERI 22215 EK 75X130X31						412031					
		JUOKSUPYÖRÄ D 450, 229278-2, KARHULA PUMP.Z-R30V-1						304279					
		VIISTOKUULALAAKERI 7312 BECBP						440461					
		MUTTERIHOLKKI 516116101232400A						291690					
		TIIVISTERENGAS OSA 40 PIIR. 48418 AINE: S324 PUMP.						138214					
		VARMISTUSLAATTA MB 12 60X86X1.5						460691					
		AKSELIHOLKKI 438087103232400A DWG 438087						138222					
		VÄLIRENGAS PIIR. 516115 AINE: S324						134627					
		TIIVISTENAUHA 12,5 MM FLEXMET A TYPE M						464362					
		AKSELI MUTTERI KM 12 60X80X11						460709					
		TIIVISTERENGAS V-65 S						139105					
		AKSELI OSA 50 PIIR. 329611 AINE: S173/S324						134635					
		POHJARENGAS PIIR. 516117 AINE: S324						134650					

KIERTOESIP. 4 SAVUKAASU	MOOTTORI 200KW 1500 RPM			635631	Juoksupyörä osa 230 halkaisija 435mm	2839320141	1
26-35-2-050-01-04	LÄPPÄTAKAISKUVENTTIILI CMO DN300 PN25			C04644	Tiivisterengas 270/290x22,5 osa 502	4843120141	1
Kriittisyysluokka 1	JOUSTO-OSA H240			376897	TIIVISTEVEDEN VALVONTAYKSIKKÖ NF2		1
	LAAKERIYKSIKKÖ APP5 G			275701			
KIERTOESIP. 2 SAVUKAASU	VÄLIKAPPALE OSA 344 PIIR.142020 01 52 A48 CL 30B			B717944			
26-35-2-050-01-02	O-RENGAS 64.5X3 NBR 70 SHORE DIN3771			148478			
Kriittisyysluokka 2	KUUSIOKOLORUUVI 12.9 M24X70 DIN912			551325			
	RULLALAAKERI NUP 317 ECJ 85X180X41			312785			
KIERTOESIP. 1 SAVUKAASU	O-RENGAS 24X2 NBR 70 SHORE A DIN3771			135665			
26-35-2-050-01-01	TIIVISTE SE1-P-80-QRMO PTFE			312777			
Kriittisyysluokka 2	VIISTOKUULALAAKERI 7318 BECBM			372169			
	TIIVISTE SE2-AP-80-QRMG APP5 PTFE			143990			
	PESÄNKANSI OSA 161 PIIR.142052 01 53 A48 CL 35B			B717946			
	KIINNITYSUUVI M24X70 SS2324			663500			
	O-RENGAS 64,5X3 80 SH, VITON			396838			
	LÄPPÄVENTTIILI DN300 PN10 L=114 KÄSITL			C04645			
	O-RENGAS 179.3X5.7 NBR 70 SHORE			200907			
Imurin moottorin jäähdytyspump.1					120 M3/H 18M 1480 R/MIN 11 KW		
26-32-3-050-04-01					Pumppu NM-80/250B ITUR		
Kriittisyysluokka 1							
Imurin moottorin jäähdytyspump.1							
26-32-3-050-04-01							
Kriittisyysluokka 2							
Imurien lämmönvaihtimien jäähdytyspumppu	Ei perustettua laitepaikkaa, pumpputyyppejä ei tiedossa						
Kriittisyysluokka 1							
Lingon syöttöpumppu 1	LUUKURENGASTIIVISTE TARSEAL 2W/50			C07529			
26-35-4-070-02-01	KIILAHIHNAKYÖRÄ SPZ 118X3 TL BUSH 2012			C05220			
Kriittisyysluokka 1	MÄNNÄNRENGAS OSA 13 B108G02			C05521			
	KIILAHIHNA XPZ-1120			455790			
Lingon syöttöpumppu 2	KIILAHIHNA XPZ-1180			508895			
26-35-4-070-02-02	KIILAHIHNAKYÖRÄ SPZ 95X3-TL BUSH 1610			331835			
Kriittisyysluokka 1	KIILAHIHNAKYÖRÄ SPZ 112X2-TL BUSH 1610			381210			
	KARTIOHOLKKI 1610X28			529842			
Lingon syöttöpumppu 3	KARTIOHOLKKI 1610X38			394643			
26-35-4-070-02-03	KARTIORULLALAAKERI OSA12 8009			C05488			
Kriittisyysluokka 2	SLURRY PUMPPU WARMAN 2/1.5-B-AH			C07009			
	SLURRY PUMPPU WARMAN 2/1.5-B-AH			C07009			
	TIIVISTERENGAS OSA 19 B122544			C05525			
	IMUYHTEEN TIIVISTE OSA 27 B15060S01			C05491			
	PAINHEYTEEN TIIVISTE OSA 25 B15132LS01			C05497			
	VOLUTE LINER OSA23			C05500			
	PESÄN SIVULEVY OSA 20 B15041MS1A05			C05501			
	VOLUTE FRAME SEAL OSA 21 B15125S01			C05502			
	O-RENGAS 26.2X3			229070			
	O-RENGAS 32.2X3 NBR 70 SHORE			279232			
	TIIVISTE OSA 4 B089-10510			C05528			

Senkkauni-vakuumi				Tarvittavat varaosat				
Pumppu		Varaosat	Määrä	Tako	Nimi	Nimike	Osanumero	kpl
JÄÄHDYTYSPUMPPU 1		KÄYNNISTYSKONDENSAATTORI		669713				
26-39-2-050-01-01-01		PUHALLIN D4E180-CA02-36		669689				
Kriittisyysluokka 2		O-RENGAS 20.1X1.6 SHORE		382507				
		HEITTORENGAS EL12065064		508036				
JÄÄHDYTYSPUMPPU 2		TUKIRENGAS 3844850171 DWG384485/423.2		508028				
26-39-2-050-01-01-02		O-RENGAS 144.2X5.7 NBR 70 SHORE DIN3771		143974				
Kriittisyysluokka 2		AKSELIMUTTERI KM 14 70X92X12		460477				
		TIIVISTE SE1-P-60-QREO EPDM		320739				
		O-RENGAS 44X3 NBR 70 SHORE		208843				
		RULLALAAKERI NUP 313 ECP 65X140X33		431155				
		TUKIRENGAS 4845300171 DWG484530/423		508010				
		VIISTOKUULALAAKERI 7314 BECBM		449132				
		VARMISTUSLAATTA MB 14 70X98X1.5		414268				
		KUUSIOKOLORUUVI 3842750433		508002				
		LAAKEROINTI APP 4G		306340				
HÄTÄDIESELVESIPUMPPU		Laakerointiyksikkö APP3 G		387670				
26-39-2-050-01-01-03		TIIVISTE SE1-AP-50-QREO APP3 EPDM		319939				
Kriittisyysluokka 1								
Lauhdevesipump.1		HOLKKI 39/50X75		283804				
26-39-2-040-20-01		SIIPYÖRÄ 334X30.9-42		283796				
Kriittisyysluokka 2		AKSELI ETANORM G-125-315 G		283788				
		TIIVISTERENGAS VS 55		557413				
		MOOTTORI 37KW D400V/Y690V B3 1470RPM		513812				
		KYTKINKUMIT FLEDER NEUPEX 140		C03551				
		URAKUULALAAKERI 6311-2Z/C3 55X120X29		457234				
		TIIVISTE 338/348X1		283812				

Välipumppaamo						Tarvittavat varaosat					
Pumppu		Varaosat		Tako	Määrä	Nimi		Nimike		Osanumero	kpl
PAINEENKOR. VENTURI 26-35-2-060-01-02		O-RENGAS 20.1X1.6 SHORE		382507							
		HEITTORENGAS EL12065064		508036							
		TUKIRENGAS 3844850171 DWG384485/423.2		508028							
		O-RENGAS 144.2X5.7 NBR 70 SHORE DIN3771		143974							
		AKSELMUTTERI KM 14 70X92X12		460477							
		TIIVISTE SE1-P-60-QREO EPDM		320739							
		O-RENGAS 44X3 NBR 70 SHORE		208843							
		RULLALAAKERI NUP 313 ECP 65X140X33		431155							
		TUKIRENGAS 4845300171 DWG484530/423		508010							
		VIISTOKUULALAAKERI 7314 BECBM		449132							
		VARMISTUSLAATTA MB 14 70X98X1.5		414268							
		KUUSIOKOLORUUVI 3842750433		508002							
		LAAKERIOINTI APP 4G		306340							
VAKUUMI HÄTÄDIESEL 26-39-2-050-01-01-10		Laakerointiyksikkö APP3 G		387670		Juoksupyörä		2839120141		230	1
						Tiivisterengas 220/240x20		4843110141		502	1
VALS. LISÄV. 1 26-54-2-020-01-01		TUKIRENGAS 58572101217300A		522771							
		JUOKSUPYÖRÄ 380/350 T343 DWG 103064		659920							
		LAAKERIHOLKKI KARHULA 2P-R35S		125666							
		TIIVISTEPESÄ 354082.101011500A		525865							
		AKSELIHOLKKI 517975102232400A		125690							
		PUMPUN PESÄ 107830101012000A DWG 107830		377572							
		LAAKERIPESÄN KANSI 418941101011500A>		606988							
		TIIVISTE A 75X100X10		227942							
		MUTTERI 518319103232400A DWG 518319/38		513879							
		SOKKELOHOLKKI 4867130188		238709							
		TIIVISTESARIA TSN 316 A 90X144X5.8		380477							
		AKSELMUTTERI KM 14 70X92X12		460477							
		TIIVISTERENGAS 430899104332400A		525931							
		OHJAUARENGAS 423666101011500A		525881							
		VÄLIHOLKKI 515617103232400A		125708							
		VARMISTUSLAATTA MB 14 70X98X1.5		414268							
		AKSELI 80/65X4015 DWG 210606		247817							
		O-RENGAS 125X5 NBR 70 SHORE		200295							
		VIISTOKUULALAAKERI 7314 BECBM		449132							
		TIIVISTERENGAS 430900103332400A		525923							
		VÄLIHOLKKI 517975102232400A		125682							
		OHJAUARENGAS 517973101232400A		124040							
		LAAKERIPESÄ 329522101012000A		513473							
		IMUSUPPILLO DWG 231608		668731							
		LAAKERIPESÄ 430898101012000A		525873							
VALS. LISÄV. 4 26-54-2-020-01-04		MOOTTORI 315KW V1 1488RPM		C04225		Pesä osa 1		246793101011500			1
		LAAKERIPESÄ DWG 346929 OSA 70		249391		Tiivisterengas osa 41		451341101232400			2
		VIISTOKUULALAAKERI 7314 BECBM		449132		Imusuppilo osa 800		246814101011500			2
		TIIVISTESARIA TSN 316 A 90X144X5.8		380477		Yläakseli osa 51		335227101217317			1
		AKSELMUTTERI KM 14 70X92X12		460477		Ala-akseli osa 52		380782101217304			1
		KRISTYSHOLKKI 5324/R120		368456		Profiilikansi osa 36		3549371101011500			2
		MUTTERI JUOKSUPYÖRÄLLE OSA N:O 38 PIIR. 518558,		238667							
		TUKIRENGAS 58572101217300A		522771							
		TIIVISTE A 75X100X10		227942							
		LAAKERIHOLKKI DWG 713007 OSA 820		125666							
		SOKKELOHOLKKI 4867130188		238709							
		O-RENGAS 149.3X5.7 NBR 70 SHORE		143768							
		SUOJARENGAS OSA 250 PPS-40(PPP-40)		670216							
		TIIVISTEPESÄ PPS-40 (PPP-40)		670232							
		JUOKSUPYÖRÄ 246791101332400A		336727							
		JOUSTO-OSA H265-10		376707							
		TIIVISTE 447433101332400A DWG 447433		354340							

IANSSIVESIP.	VIISTOKUULALAALKERI 7318 BECBM	572169			
26-32 0-100-01-04	LAAKERIYKSIKÖ 384696P504 DWG 384696/339	529271			
Kriittisyysluokka 1	VARMISTUSLAATTA MB 18 86X126X1.75	414292			
	O-RENGAS 24X2 NBR 70 SHORE A DIN3771	135665			
	JOUSTO-OSA 214-10	503649			
	MOOTTORI 160KW 380V B3 1475RPM	515429			
	AKSELIMUTTERI KM 18 90X120X16	414136			
	RULLALAAKERI NUP 317 ECJ 85X180X41	312785			
	O-RENGAS 64.5X3 NBR 70 SHORE DIN3771	148478			
	KIINNITYSRUUVI M24X70 SS2324	663500			
	VIISTOKUULALAALKERI 7314 BECBM	449132			
	RULLALAAKERI NUP 313 ECJ 65X140X33	335869			
	O-RENGAS 179.3X5.7 NBR 70 SHORE	200907			
	TIIVISTE SE1-P-80-QRMO PTFE	312777			
ESIPAIN 2 Happilanssi	O-RENGAS 20.1X1.6 SHORE	382507			
26-32 0-100-01-02	TIIVISTE SE1-P-60-QREQ EPDM	520739			
Kriittisyysluokka 1	O-RENGAS 44X3 NBR 70 SHORE	208843			
	KUUSIOKOLORUUVI 3842750433	508002			
	AKSELIMUTTERI KM 14 70X92X12	460477			
	LAAKERIINTI OSA 339 APP4 O	C06253			
	VARMISTUSLAATTA MB 14 70X98X1.5	414268			
	JOUSTO-OSA 214-10	503649			
	VIISTOKUULALAALKERI 7314 BECBM	449132			
	RULLALAAKERI NUP 313 ECJ 65X140X33	335869			
	HEITTORENGAS EL12065064	508036			